This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/

Digitized by Google

600044808U

G. 19. E. 27.



E. BIBL. RADCL.

1996 e 399/2

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

TORBERNI BERGMAN,

CHEMIÆ PROF. UPS. ET EQUITIS AURATI REGII ORDINIS DE WASA,

OPUSCULA

PHYSICA ET CHEMICA,

PLERAQUE SEORSIM ANTEA EDITA, JAM AB AUCTORE COLLECTA, REVISA ET AUCTA.

VOL. II.

Cum Tabulis Æneis.

UPSALIÆ, MDCCLXXX.

LITTERIS DIRECT. JOHAN. EDMAN.

Digitized by Google

Hominis imperium in Res, in ſolis Artibus & Scientiis ponitur. Naturæ enim non imperatur, niſi parendo — — — Si quis depravationem Scientiarum & Artium ad malitiam & luxuriam & ſimilia objecerit; id neminem moveat. Illud enim de omnibus mundanis bonis dici poteſt, Ingenio, Fortitudine, Viribus, Forma, Divitiis, Luce ipſa & reliquis. Recuperet modo genus humanum jus ſuum in Naturam, quod ei ex dotatione divina competit; & detur ei copia: uſum vero recta ratio & ſana religio gubernabit.

BACO DE VERULAMIO.

Digitized by Google

ILLUSTRI

REGIÆ SCIENTIARUM ET LITTERARUM

ELEGANTIORUM ACADEMIÆ

BEROLINENSI,

IN TESSERAM VENERABUNDI ANIMI,

D. D. D.

AUCTOR,

QUEM PRÆSENTEM DESIDERAVIT SODALEM.

Digitized by Google

Index

Commentationum in ſecundo volumine occurrentium.

XII. De formis cryſtallorum, *pag.* 1.
XIII. De terra ſilicea, *pag.* 26.
XIV. De lapide hydrophano, *pag.* 54.
XV. De terra gemmarum, *pag.* 72.
XVI. De terra Turmalini, *pag.* 118.
XVII. De calce auri fulminante, *pag.* 133.
XVIII. De Platina, *pag.* 166.
XIX. De Mineris ferri albis, *pag.* 184.
XX. De Niccolo, *pag.* 231.
XXI. De Arſenico, *pag.* 272.
XXII. De mineris Zinci, *pag.* 309.
XXIII. De Præcipitatis metallicis, *pag.* 349.
XXIV. De Docimaſia minerarum humida, *pag.* 399.
XXV. De Tubo ferruminatorio, *pag.* 455.

Digitized by Google

Tab. I.

Fig. 1.

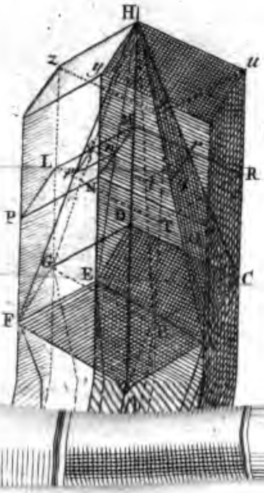


Fig. 2

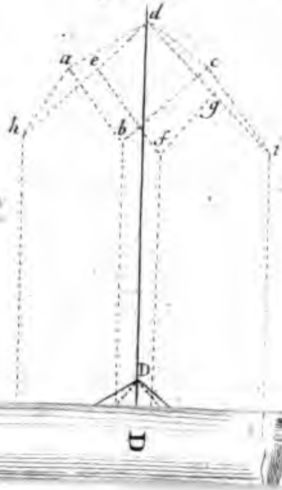


Fig. 3

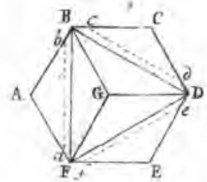


Fig. 4

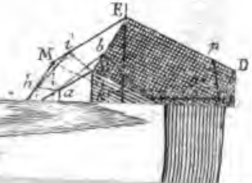


Fig. 5.

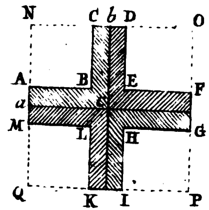
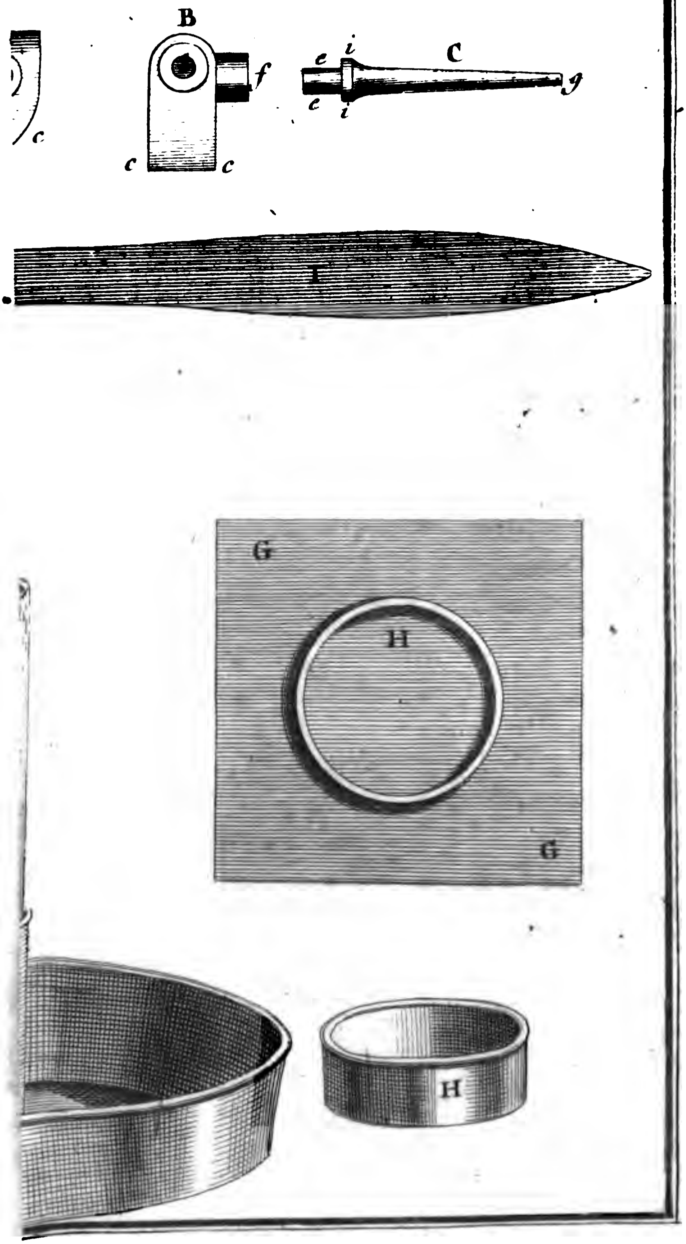


Fig. 6.



Digitized by Google

Tab. II



Digitized by Google

XII.
De
FORMIS CRYSTALLORUM, PRÆSERTIM E SPATHO ORTIS *).

Philoſophia naturalis ſcripta eſt in maximo iſto libro, qui continue nobis ante oculos jacet apertus (Univerſum hoc ajo), ſed nihil aut in eo legi, aut intelligi poterit, niſi prius addiſcatur idioma, quo exaratum eſt. Characteres ejus ſunt triangula, circuli & aliæ figuræ geometricæ.

GALILÆUS.

§. I.
Formæ cryſtallorum multifarie variant.

CRYSTALLI audiunt, quæ, licet organica careant ſtructura, nihilo minus qua externam faciem, corpora geometrica, plus minus regularia, imitantur. Harum ſi paullo

*) Hæc commentatio Novorum Soc. Reg. Scient. Upſ. Actorum volumini primo, anno 1773, inſerta fuit.

Digitized by Google

lo numeroſiorem conſideramus collectionem, tanta oculis primo intuitu obverſatur varietas, ut forma, modis fere infinitis multiplicata, nobiscum ludere videatur Natura. Scilicet haud raro qua materiem diverſiſſimæ tamen qua figuram concordant, & viciſſim indole exacte convenientes eodem reſpectu mire diſcrepant. Aſt ſingulis ſedulo examinatis comparatisque earum haud exiguum numerum, ſuperficiei licet angulis & planis lateribus valde differentium, a perpaucis ſimplicioribus derivandum certus perſpexi.

Nisi hæ formæ, quæ non inepte *primitivæ* vocantur, rite inveſtigentur, in poſterum ſicut hucusque tota de Cryſtallis doctrina maſſam conſtituet chaoticam, operamque & oleum, ut dicitur, illi perdent, qui earum deſcriptiones vel ſyſtematicam meditantur digeſtionem. Per plures retro annos hiſce intentus fui myſteriis, & quidem, ut ſpero, non omni caruerunt ſucceſſu mei conatus, quorum nonnulla ſpecimina jam in medium proferre liceat, exemplis præſertim a ſpathaceis petitis. Quibus igitur modis e ſpatho, varie coagmentato, ſolida oriri queant perquam diſſimilia, primum erit dilucide explicandum, quantum nimirum delineationes in plano factæ permittunt.

§. II.
Variæ formæ e ſpatho ortæ.

Spathum calcareum, uti notum eſt, teſ-

ſera

Digitized by Google

ſera conſtat ſeu parallelepipedo obliquo, cujus omnia plana rhombeam habent figuram ejus indolis, ut anguli obtuſi gradibus $101\frac{1}{2}$, acuti vero $78\frac{1}{2}$ ſint æquales. Diſpiciamus jam, quomodo ex hac, ſola parallelogrammorum ſimilium idonea accumulatione, cryſtalli generari poſſint diverſiſſimæ.

A) Repræsentet *ACEGO*, in fig. 1, tab. 1, nucleum ſpathaceum, quem per angulos oppoſitos *DO* tranſit axis *HI*. Fingamus huic axi ſurſum & deorſum eodem prorſus modo circumponi rhombos contiguos, qui ſubjectis nuclei planis ſunt æquales, ſimiles & paralleli, quod, ne confuſa fiat delineatio, rhombis tantum *MP*, *MQ* & *MT*, indicare liceat, quæ Geometriæ & Perſpectivæ gnaro ſufficiunt.

Hac methodo priſma oritur hexaëdrum, ſex conſtans parallelogrammatibus æqualibus & ſimilibus, utrimque terminatum tribus rhombis in angulum ſolidum coëuntibus. Talis forma cryſtallis nonnullis calcareis competit, in primis vero Schoerlis, unde etiam vulgo *Schoerlacea* audit.

B) Si planorum deſinat accumulatio, dum priſmatis latera rhombeam adquiſiverint indolem, forma habetur dodecaëdra rhombis incluſa, qua gaudere ſolent *Granati* completi.

C) Forma granatica in aliam facile migrat, qua non raro inſtructi ſunt *Hyacin-*

 thi,

Digitized by Google

thi, idque regulari rhomborum æqualium & ſimilium applicatione alicui anglorum ſolidorum, qui ex quatuor planis ſunt compoſiti, nam ſex tales habet Granatus, qua figuram completus, & octo triedros. Conferatur fig. 2, ubi lineæ punctis expreſſæ priſmatis geneſin luculentius monſtrant, quam longæ verborum ambages. Mutantur nempe hac genetica operatione quatuor rhombi in totidem hexagona oblonga, *LHAB* in *LHbab B*, &c.

D) Non numquam plana adhibentur fundamentalibus quidem ſimilia, certa tamen lege decreſcentia. Hæc imminutio, ſive defectui materiæ, quod vero videtur ſimillimum, ſive alii adſcribatur cauſæ, planorum terminantium faciem non poteſt non mutare, earumque ſæpe numerum, pro re nata, vel augere, vel contrahere. Redeamus ad fig. 1. Nucleo centrali apponantur plana ſimilia, ſed continue decreſcentia *Mp*, *Mq*, *Mt*, &c. hæc tandem in apicem utrimque deſinunt, unde loco priſmatis duplex oritur pyramis, quarum altera ſurſum verſa, altera deorſum tendit. In ſuperficie harum concurrentia plana interſectiones ſeu baſes communes efficiunt, quæ angulis alternis ſurſum, reliquis vero deorſum ſpectant, uti *GFEACBG* indicat. Hac eadem forma gaudent cryſtalli calcareæ, a monticolis noſtris *Dentes ſuilli* dictæ.

Per

Per ſe patet, pyramidum axes eo fieri longiores, quo ſegnius decreſcant rhombi, & contra

Si ſeries decreſcentiæ ſiſtatur, antequam ultima planorum accumulatorum latera evaneſcant, apices obtinentur truncati, quorum non raro occurrunt exempla.

In cryſtallo calcarea pyramidali jam deſcripta margines dorſales *AH*, *BH* & *FH* caute percuſſi materiam, in teſſeras ſpathaceas diviſam, præbent, reliqui vero alterni *CH*, *EH* & *GH* vix, ac ne vix quidem, eo perduci poſſunt. Ratio eſt in promtu. In priori caſu ictus feriens planorum accumulationi eſt parallelus, in poſteriori autem duorum occurrit interſectioni. Hæc proprietas itidem in pyramide obtinet inferiore. hac tamen cum differentia neceſſaria, quæ ex ipſa ſtructura elicitur, ut margo *AJ* contrario prorſus modo ſit comparatus ac *AH*, quod idem de reliquis valet, mutatis mutandis.

E) Sæpe etiam ipſa fundamentalia plana ſunt manca, ſi igitur illis ſimilia imponuntur, non poſſunt non formæ generari completis plus minus diſſimiles. Exempla proſtant admodum numeroſa, quorum nonnulla heic breviter explicanda exiſtimo.

Sint in fig. 3. *ABCDEFG* tres rhombi, qui cryſtalli ſchoerlacei completi apicem

Digitized by Google

conſtituunt. Ponamus jam rhombum *AG* truncatum ſecundum lineam *ab*, *CG* ſecundum *cd* & *EG* ſecundum *ef*. Hoc facto figura priſmatis hexagona regularis *ABCDEF* migrat in irregularem *abBcdDefF*, conſtantem novem lateribus inæqualibus, cujus apex tribus componitur pentagonis irregularibus *abBGF*, *cdDGB* & *efFGD*. Tales cryſtallos poſſideo & calcareas, & ſchoerlaceas. Huc etiam pertinent plerumque Turmalini rudes, in primis Tyrolenſes & Ceylonici, de quibus in ſequentibus ulterius agetur *a*).

Per ſe patet enneagonam peripheriam *abBGF* eo magis ad triangularem accedere, quo minor eſt inter *ab* & *BF* diſtantia. Idem valet de reliquis, & evaneſcentibus diſtantiis linearum *ab*, *cd* & *ef* a diagonalibus priſma oritur trigonum, terminatum tribus triangulis. Si lineæ ſecantes *ab*, *cd* & *ef* centro *G* propius admoventur & æqualiter, forma tamen eadem manet.

F) Figura granatica inſtar priſmatis hexaëdri, tribus utrimque terminati rhombis, in apices conniventibus, concipi poteſt, & quatuor teſſeris ſpathaceis æqualibus rite adaptatis componi. Geneſin in momento *B* indicavi & majuſculis litteris in fig. 4 ipſam formam ſignatam habemus. Si jam loco rhomborum completorum ponamus cir-

a) In commentatione XVI.

Digitized by Google

circa axin eodem modo accumulari alios, quorum anguli tres extimi ſunt truncati, ſeu, quod eodem recidit, ſi margines priſmatis longitudinales ſecentur planis axi parallelis, orietur *dodecaëdrum*, conſtans pentagonis, litteris minuſculis indicatum. Tales interdum occurrunt cryſtalli calcareæ, ſæpe tamen adeo humiles, ut *e* cum *a*, *d* cum *c*, &c. fere coincidant, unde pentagonum *abcde* triangularem propemodum nanciſcitur figuram, qualem etiam auctores nonnulli eidem tribuunt, verum ignorantes nexum. Inter pyritaceas hujus variationis formas completas non numquam obſervare licet.

Interdum omnes granati margines truncati reperiuntur, unde 24 hexagonis oblongis laterum includentium numerus creſcit, quæ mutatio ex principiis allatis etiam manifeſto derivari poteſt. Si planorum *ec* & *cr* interſectio *cd* ceciderit extra planum *BG*, longe alia generatur forma.

G) Figura hyacinthica (mom. *C*) ſuis quoque interdum laborat defectibus. En perquam notabilem in Hercyniæ montibus obviam *b*). Ibidem cryſtalli non numquam proſtant *crucis præditi forma*, *ABCDEFGHIKLM* fig. 5. In *c* eſt ſummus

 mus

b) Tales mihi miſit indefeſſus Naturæ obſervator F. Ehrhart. Hæ cryſtalli non ſunt calcareæ, quamvis harum præbeant faciem, ſed ſiliceæ.

mus apex. Figura *ABCbca* eſt tota in eodem plano inclinato, idemque valet de tribus reliquis homologis. Ut jam indagetur forma primitiva compleantur rhombi *cN*, *cO*, *cP* & *cQ*, qui oculo in axi per *c* tranſeunte alte conſtituto, inſtar quadratorum in plano ſubjecto conſpicientur, & habebimus figuræ hyacinthicæ rudimentum. Formam namque granaticam etiam concipere licet inſtar priſmatis quadranguli e quatuor rhombis compoſiti, ſolis apicibus ſe invicem attingentibus, utrimque terminati quatuor rhombis in apicem conniventibus. Hæc forma vel tantillum protracta, ſeu quod eodem recidit, plana ſimilia & æqualia apicibus applicando aucta, hyacinthica evadit, ideoque ejusdem rudimentum haud immerito vocari poteſt.

H) Si plana addita ſibi quidem invicem ſunt ſimilia, fundamentalibus vero, quibus innituntur, diſſimilia, ingens novarum prodit variationum caterva. Sed plura nunc congerere exempla ſupervacaneum duco, quum allata probe intellecta ſatis ſuperque oſtendant, quomodo alia bene multa, plana & ſimplici via, ad formas primitivas posſint revocari.

I) Si hanc doctrinam mere geometricam & ſpeculativam quis ſuſpicetur, cryſtallos inſpiciat calcareas, quarum laxa compages, ſenſim & prudenter diffracta, curio-

ſis

Digitized by Google

ſis oculis internam optime denudat ſtructuram *c*). Quod ad cryſtallos firmiores, deſcriptis præditas formis, attinet, earum partes adeo arcte quidem cohærent, ut diſtincte diffringi nequeant. Schoerlaceæ tamen texturam ſpathaceam haud obſcure produnt, & quin lamellis ſint compoſitæ etiam granaticæ minime eſt dubium, illud enim conſideranti haud difficulter patet.

K) Tandem peculiarem addere liceat obſervationem de cryſtallis calcareis priſmaticis & hexagonis, ad perpendiculum truncatis. Tales interdum occurrunt & e particulis ſpathaceis, modo antea deſcripto, oriri nequeunt, nulloque alio priſmata hexagona generari poſſunt. Quæ igitur cauſa in hiſce apices obliterat? Eamdem me penitus ignorare fateor, niſi accumulationem adſumere liceat planorum, magis magisque circa axem deficientium. Inſoliti quidquam heic locum habere vel inde colligi poteſt, quod extremum truncatum ſit opacum, etſi reliquum priſma perluceat. Ceterum ſuprema ſectio hexagona plana eſt & glabra.

L) Vidimus igitur priſmata tribus, quatuor, ſex vel novem inſtructa lateribus, variisque pro re nata apicibus terminata; vidimus pyramidales, dodecaëdras, crucifor-

 mes

c) Nucleum centralem, in cryſtallis calcareis pyramidalibus, primus vidit olim Diſcipulus dilectiſſimus, Dominus J. G. Gahn.

Digitized by Google

mes, aliasque inter ſe diverſiſſimas figuras, ab eadem ſpathacea oriri. Præterea notari oportet haſce fere ſingulas prodire, manente materiæ indole eadem, quod luculentiſſime nos admonet, ne nimium formæ credamus. Si igitur hæc, inter externas notas ſine dubio principalis, adeo eſt lubrica, quid valebunt reliquæ? Et quo ſucceſſu talibus totam Mineralogiam ſuperſtruere licebit? Certe criteria externa non ſunt negligenda, ſed qui eadem ſufficientia credit, ſe ipſum fallit; juvant oculum adſuetum, non convincunt.

§. III.
Minimarum partium ſtructura.

Quoniam particulis ſpathaceis, alio atque alio modo accumulatis, tanta enaſcitur formarum diverſitas, ad fidem pronum eſt, omnium cryſtallorum, qua externam faciem, diſcrepantiam, perpaucis elementorum mechanicorum varietatibus eſſe adſcribendam. Jure tamen heic quæritur, num etiam minimæ partium integrantium moleculæ & prima quaſi ſtamina ſolida, vi ſuæ naturæ, determinatam poſſideant figuram anguloſam, an vero hanc cryſtalliſatione primum adquirant? Quæ obſervando hactenus colligere potui momenta reſponſionis loco adferre liceat.

A) Si moleculas, quas aqua calcis, libero expoſita aëri, ſecernit, oculo armato inſpicimus, eædem ſpathaceæ reperiuntur.

B)

Digitized by Google

B) Majores teſſeræ ſpathoſæ adcurate conſideratæ haud raro ſtrias ſecundum diagonales monſtrant, quæ etiam in cryſtallis non numquam ſalinis comparent, ut mox videbimus, earumque produnt internam ſtructuram.

C) Salis culinaris cubi non diagonales tantum, ſed etiam ſæpe in quovis latere quadrata extimo parallela, introrſum autem continue & modo regulari decreſcentia, (fig. 6) exhibent, internæ compagis veſtigia. Quilibet namque cubus ſex componitur pyramidibus quadrangulis cavis, apicibus & externa ſuperficie coalitis, quæ ſingulæ, pyramidibus ſimilibus & gradatim minoribus oppletæ, tandem formam perficiunt. Pyramides ſegregatas (fig. 7), itemque circa centrum ſex coadunatas, cavas vel plus minus ſolidas, hoc eſt totam operationis ſeriem, a primis rudimentis ad completum opus, juſto evaporationis gradu haud difficulter adquirere licet. Idem evidenter valet de alkali vegetabili ſalito, quod vulgo Sal digeſtivus Sylvii audit, de argento corneo cryſtallino *d*), immo etiam de galena ſeu plumbo ſulphurato, quæ Fahlunæ in cumulis ſub dio frigide, ut dicitur, uſtulatis, regenerari ſolet. Nitrum etiam quadrangulare, quod ſpathoſa gaudet figura, ſimilem pyramidum congeriem prodit, & quidem

d) C. H. Lommer vom Hornertze.

Digitized by Google

dem æque fere diſtinƈte, ac præcedentes cryſtalli cubicæ. Aluminis ſolutio, vaporando in arƈtum coaƈta, oƈtaëdra quidem plerumque gignit ſolida, interdum tamen ſimul pyramides cavas porrigit, ſæpiusque junƈturas indicant lineæ conſpicuæ in completis.

D) Alii quoque ſales per viſibiles diagonales interdum eamdem indicant conſtruƈtionem. Qui Seignetti gerit nomen priſmate gaudet hexagono, cujus ſeƈtionem exhibet fig. 8. Hic completus, quo modo interiores ordinatæ fuerint particulæ, omnino celat, dum vero in fundo procumbens gignitur, infimum latus compleri nequit (fig. 9), & hoc mancum parallelogrammum diſtinƈte monſtrat diagonales (fig. 10). Similiter ſe habet Sal ex urina humana colleƈtus, qui microcoſmicus dici ſolet. Præterea obſervetur oportet triangulorum verticalium alterum par perlucidum eſſe, alterum vero plus minus opacum, quod elementorum diverſum haud dubie innuit ſitum. Habeo quoque cryſtallos nitri diagonalibus itidem diſtinƈtas, quas in aliis arƈtior particularum coalitio plerumque occultat.

E) Si ulterius pyramis quædam muriæ cava conſideratur, hæc quatuor componitur triangulis, & horum quodvis filis baſi parallelis, quæ vero adcurate examinata nihil aliud eſſe reperiuntur, quam exiguorum cubo-

Digitized by Google

cuborum ſeries. Quamvis igitur ſingula, quæ jam allata ſunt, haud obſcure innuere videantur omnium cryſtallorum geneſin e pyramidibus adaptatis, quarum latera, qua numerum & ambitum diſcrepantia, formarum provocant differentias, interim tamen incertum manet, num eadem interna ſtructura etiam locum habeat in illis, quæ omnem oculorum aciem effugiunt, & num prima ſtamina ſolida per ſe habeant figuram determinatam, an vero plurium unione talem primum nanciſcantur? Minimas, quæ oculo armato obſervari poſſunt, concretiones, conſueta dudum gaudere forma novimus, ſed hæ compoſitæ ſunt. Interea usque dum feliciter tollatur, vel ſaltim rumpatur velum, quod hæcce myſteria curioſis oculis involvit, non poſſum non quin cryſtalliſationem cum aquæ congelatione comparem.

Dum concreſcunt particulæ aqueæ duplicem exercent niſum, alterum, qui easdem in fila format, alterum vero hæc fila ita ad ſe invicem diſponit, ut ſexaginta graduum angulos efficiant. Hinc ſingulæ nivis variationes facile explicantur. Simpliciſſima figura ſex conſtat radiis æqualibus, ex eodem centro ſub dicto angulo divergentibus (fig. 11) *e*). Horum extremis per lineas rectas connexis, idem ſervatur angulus, quod etiam valet, ſi quodvis triangulum rectis

e) Ill. Mairan de Glacie.

rectis baſi parallelis impletur (fig. 12). Vidi etiam priſmata nivea hexangula. Sed hæc in tranſcurſu.

Fingamus jam in atomis, qui cryſtallinam formam poſſunt conficere, tendentiam ad procreanda fila, hisque inditum niſum, quo ſibi invicem adfiguntur æqualiter inclinata, & habebimus tam triangula, quam illis compoſitas pyramides, etſi prima ſolida ſtamina determinata carerent figura. Angulis inclinationis differentibus, & triangula, & pyramides variabunt, & hinc diverſæ cryſtallorum formæ prodibunt, quæ angulis datis Geometriæ ope quodammodo indagari poſſent.

Duplicem hactenus poſuimus tendentiam, quum duplex videatur effectus, ſed horum uterque ſine dubio eidem debetur cauſæ, particularum nempe mutuæ attractioni, quæ pro atomorum vario ſitu & peculiari figura jam eosdem filatim diſponit, jam fila orta æqualiter inclinata connectit. Elementis mechanicis determinatam & propriam tribuo figuram, quum alias neſciam cur eadem cauſa certas materias ad hunc, alias ad diverſos, conſtantes tamen angulos, digerat. Ceterum hanc conjecturam, etſi mihi probabilem, ulterius examinandam puto, nam reſinæ pulvis, qui non poteſt non moleculas præbere multifariam caſu figuratas, electro-

Digitized by Google

ctrophoro adſperſus, in ſtellas nivalibus fere ſimiles fluido electrico redigitur *f*).

IV.

Quotuplici via generantur cryſtalli.

Ut particulæ ope attractionis in formas determinatas & ſymmetricas coaleſcere queant, liberæ ſint oportet & facillime mobiles. Si fluido cuidam ſunt immerſæ, cui qua gravitatem ſpecificam congruunt *g*), meta optime attingitur, idque potiſſimum triplici via, mediante aqua, calore liqueſcente & eodem volatiliſante, quarum quamlibet ſeorſim conſiderabimus.

A) Vulgatissimum cryſtalliſationis medium eſt aqua, quippe quæ ſalinas materias facile ſuſcipit, & vaporando quantum ſatis imminuta easdem iterum concretas exhibet, immo ſine hoc vehiculo nullas obtineri poſſe cryſtallos, ad noſtra usque tempora creditum fuit.

Sed non tantum vere ſoluta in aqua derminatas adquirunt formas, verum etiam, ni fallor, immixta ſatis attenuata. Scilicet materiæ, quæ aquam reſpuunt, in eadem tamen ſuſpenſæ hærent, ſi juſto diviſionis gradu talem adquiſiverint reſpectu maſſæ amplitudinem, ut fluidi ambientis gravitatem æmu-

f) Cel. Lichtenberg has reſinoſas ſtellas primus obſervavit.

g) Conf. Celebris de Morveau in Digreſſions Acad.

Digitized by Google

æmulentur. Tales moleculæ mutua ſine dubio gaudent attractione & neceſſaria mobilitate, cur non cryſtallos dabunt? Et vero videtur ſimillimum plurimas terras, quæ in regno occurrunt minerali, ſymmetrica & regulari præditas forma, hac via coaluiſſe.

Mechanica immixtio & genuina ſolutio, uti mihi quidem videtur, probe ſunt diſtinguendæ, licet æquiponderatione conveniant. Quæ priori medio inhærent liquido vehiculo moleculæ, ſi in fundo collectas ponimus, ibidem reſtabunt, niſi motus adhibeatur idoneus. At ſolubile ſponte per menſtrui totam maſſam diſtribuitur, etiam ſine omni quaſſatione, quamvis præterea minime ſit negandum, quin eadem adhibita acceleretur operatio.

B) Fusione & lenta refrigeratione haud raro cryſtalli quoque provocari poſſunt. Materia caloris ſufficiente quantitate permeans ſolida corpora, quæ ſtructura carent organica, multa emollit & liquida facit, particulas enim penetrans & obvolvens ſingulis mobilitatem impertit, adeo ut ſub lenta refrigeratione attractioni queant obtemperare, ſymmetrice easdem digerenti. Ita ſulphur fuſum rigeſcens fila exhibet & eodem momento electricitatem contrahit. Viſmutum, zincum & antimonii regulus teſſularem quodammodo compagem adquirunt, immo ultimus in conico modiolo rigeſcens non

Digitized by Google

non tantum in baſi ſuprema, ſed etiam per totam axin evadit ſtellatus. Vitrum fuſum lenteque refrigeratum egregias præbet cryſtalliſationes *b*). Scorias e furnis extraxi, ubi minera ferri addito lapide calcareo fundebatur, easque interdum regulari figura priſmatica inſtructas vidi. Dum ferrum crudum immixta calce liquefit, in ſcoriis completa obtinui octaëdra. Alia exempla ſicco, ut ajunt, pede prætereo.

In maſſis metallicis magnis, præſertim ægre liqueſcentibus, inferiores particulæ ſuperiorum pondere ita plerumque coguntur, ut nulla appareant cryſtalliſationis veſtigia, quamvis in ſuperficie auri, argenti, ferri, aliorumque oriantur egregia.

Quod huc tandem referam aquæ congelationem abſonum forte videbitur, niſi res adcuratius perpendatur. Aqua mediante caloris materia liquiditatem re vera poſſidet *i*), &, hac ad certum gradum demta, in glaciem abit cryſtalliſando. Antea congelationem cum cryſtalliſatione comparavimus (§. III, *E*): heic novum convenientiæ momentum addere liceat.

b) J. Keir in Trans. Phil. anni 1776.

i) Phlogiſton, materia caloris & ignis probe diſtinguantur oportet. Phlogiſton aëri puro determinata doſi unitum materiam caloris conſtituit. Ignis autem eſt actus, quo corpus idoneum, tanta vehementia phlogiſto ſpoliatur, ope aëris puri, ut non tantum ingens generetur calor, ſed etiam flamma.

Digitized by Google

Nix vel glacies aquæ calidæ immiſſa ſolutione caloris quantitatem, 72 gradibus in noſtro Thermometro reſpondentem, quaſi deſtruit. Sales neutrales cryſtalliſati ſimiliter ſe habent, aquam, nempe frigidiorem faciunt, quamvis antea per plura nyctemera in eodem ac aqua loco fuerint ſervati. Solutione nimirum ampliorem adquirunt ſuperficiem, & hoc ipſo majorem rapere valent ligareque portionem materiæ caloris, quæ vincta calefacienci virtute privatur, ideoque, illa aquæ erepta, hydrargyrum thermometri immiſſi ſubſidat oportet. Hinc viciſſim ſequitur, ut ſub cryſtalliſatione calor augeatur, & hoc incrementum facile obſervare poſſumus, ubi magna copia ſubito concreſcit. Coaleſcendo ſuperficies diminuitur, unde tanta materiæ caloris portio, ac antea, ligata retineri nequit, ſuperflua vero liberataque calefaciendi virtutem recuperat, & in ratione quantitatis eamdem exercet.

C) Calor non tantum liquefacit, ſed etiam nonnullas materias ſecum in altum rapit. Materialis ejusdem cauſa partes integrantes penetrat, expandit, attenuat & ſuo connubio adeo leves facit, ut in aëre emergere poſſint. Tales moleculæ iterum ſub refrigeratione ſatis liberæ attractioni obſecundant & in cryſtallos non numquam adunantur. Huc pertinent quæ e fumo regu-

k) Conf. quæ in vol. I. dicta ſunt pag. 233-236.

Digitized by Google

guli antimonii condenſantur aciculæ, flores argentini dictæ. Galena, mineris cupri Fahlunenſis non raro inſperſa, in acervis frigide, ut vocatur, uſtulatis, vapores eructat, qui in ſuperioribus ſtratis pyramides cavas regenerant pro formandis cubis galenæ, illis omnino ſimiles, quæ muriam componunt.

In cumulis minerarum arſenicalium, quæ ad Loefåſen igni exponuntur, perquam egregias collegi cryſtallos albas, flavas & rubras, partim tetraëdrica, partim octaëdrica forma inſtructas. Harum nonnullæ cavas exhibent pyramides, quarum latera filis baſi parallelis conſtant, omnino ut in cryſtallis via humida formatis (§. III, *E*), adeo ut idem in toto cryſtalliſationis negotio ubique valere videatur mechaniſmus, congelationi analogus. Nec credat quispiam has pyramides inſtar monſtrorum eſſe conſiderandas, quæ ſolidarum cryſtallorum geneſi nullo modo inſerviunt. Completæ enim cryſtalli haud raro pyramidum juncturas lineis diſtinctis oſtendunt, & rite operando progreſſionem a primis rudimentis per varios gradus ad abſolutum opus intueri licet. Si hæc ſtructura in omnibus locum habet, ut veriſimile videtur, nulla tamen pugna erit cum illis, quæ antea de ſpathoſis dicta ſunt, quum elementa ſpathoſa rite digeſta huic fini aptas pyramides facile efficiant.

Idonearum pyramidum faſtigiis, circa

 idem

Digitized by Google

idem punctum juſto numero concurrentibus, quodvis conſtrui poteſt priſma, itemque apex formari unica pyramide, ſummitate extrorſum verſa. Ita priſma tetragonum cum apicibus congruentibus oriri poteſt, pluribusque modis. Cubo, per ſectionem *ABCD* indicato (fig. 15), utrimque adfigatur pyramis quadrangula, *ABE* & *DCF*, & habebimus formam quæſitam. Hac methodo muria non numquam, ſed rariſſime, apicem adquirit *l*). Ponamus octaëdrum *ACBD* in fig. 16, cujus alterutri vel utrique apici imponantur pyramides cavæ *adb*, fundamentalibus ſimiles & æquales, eademque prodibit figura. Fateri tamen oportet me numquam vidiſſe alumen priſmaticum, ſæpe autem octaëdra imperfecta coagmentata (fig. 17). Pyramis tetragona quatuor componi poteſt tetraëdris, ideoque cubus viginti quatuor, & ſi duplici ſimul gaudet apice, triginta duobus. En novam conſtructionem, quæ ſine dubio interdum locum habet, nam, uti ſupra dixi, cryſtalli arſenicales promiſcue tetraëdricam & octaëdricam exhibent formam, quæ itaque facile inter ſe permutari poſſunt.

Prismata hexagona difficilius e talibus pyramidibus procreantur, quæ eodem gaudent laterum numero, niſi admittantur tetraëdra. In fig. 18 quatuor pyramides hexa-

a-

l) Cappeler Prodr. Chryſtallographiæ, tab. III. fig. 11.

agonæ & ſex tetragonæ concurrunt, priores vero in ſex, & poſteriores in quatuor haud difficulter reſolvuntur traëdra (fig. 19), quorum ideo quadraginta octo totam conſtituent compagem, ſi natura hanc ſequitur methodum. Non diffiteor, quin hæc conſtructio pluribus ſemet commendet nominibus. Simpliciſſima namque requirit elementa & omnibus præterea cryſtallorum figuris convenientia. Quod tetraëdra fini apta lateribus interdum inſtruantur diſſimilibus & inæqualibus non officit. Ceterum, quod caput eſt rei, non numquam ſine dubio certe adhibentur tetraëdra. Haud exigui ponderis ſunt hæc omnia, ſed quamdiu inter muriæ rudimenta pyramidalia ne unicum quidem tetraëdrum viderim, generatim concludere vetat ſana explorandi ratio. Obſervationes veras, quam ingenioſisſimas fictiones, ſequi præſtat: naturæ myſteria potius indagare, quam divinare. Certus ſcio, quod natura haud raro pyramides adhibeat in hoc negotio, reſtant vero eruenda plurima momenta, num ſemper fiat, quomodo, cetera. Sub crebra ſalium conſideratione in mechaniſmum concretionis intentus fui. Quæ vidi phænomena notabiliora ſupra memoravi, ſimulque varias immiſcui meditationes, ut ſagaciores ſcrutatores ſyſtema attractionum propinquarum, in cryſtalliſatione præſertim obvium & quaſi palpabile, aliquando rite cognoſcant.

Digitized by Google

§. V.

Num cryſtalliſatio ſali immixto ſit adſcribenda.

Recentiorum nonnulli perpendentes, quod plerique ſales formam ſectarentur anguloſam, eamque non raro conſtantem, iis ſolis hanc adjudicaverunt facultatem, &, ſi quæ alia corpora ſimiliter figurata invenerint, ſali in illis deliteſcenti effectum tribuerunt. Quid de hac ſentiendum ſit opinione ex ſequentibus momentis elucebit.

A) Quum cryſtalliſatio ſit attractionis opus, & omnes præterea materiæ hujus virtutis imperio ſubſint, nullo jure ſalibus ſolis vindicatur hæc regularis & ſymmetrica concreſcentia, quamvis ſæpius faciliusque exerceatur ab illis, quæ aqua ſolvi poſſunt. Aliis tamen viis, quibus partes integrantes fini ſufficienter diviſæ liberæque fiunt, itidem cryſtalli prodeunt (§. IV, *B* & *C*).

B) Examinatis ſalibus luculenter patet eos eo coaleſcere difficilius, quo ſimpliciores ſunt, & quo generatim eminentiori gradu qualitatibus gaudent ſalinis. Adſerti veritatem evincunt acida mineralia & alkalia cauſtica, quæ pura & omni heterogeneo, quantum fieri poteſt, privata, vix, ac ne quidem, in cryſtallos abeunt.

C) Formæ ſimiles non pendent ab acido

Digitized by Google

do, nam nitrum priſmaticum & quadrangulare eodem dotata nihilo minus figuris conſtanter differunt, ut alia ſilentio prætercam exempla bene multa. Nec ſola valet baſis, nam alkali vegetabile, æque ac minerale, acido muriatico ſatiatum, cubos generat. Itaque externa facies menſtruo & baſi unitis eſt adſcribenda, non tamen ideo credamus ſalem ineſſe duplicem, ubi ejusdem detegimus figuram. Aluminis ne hilum quidem reperitur in plumbo & niccolo, acido nitri maritatis, quamvis utrumque connubium octaëdra præbeat.

D) MAGNA occurrit cryſtallorum variatio, quamvis eadem maneat materia. De calcareis hoc antea dedita opera evicimus (§. II). In pyritarum familia cubi non numquam occurrunt ſingulari ſtriati modo, adeo ut unius lateris lineæ ſint illis perpendiculares, quæ quatuor adjacentia diſtingvunt (fig. 13). Sed inter illos præterea inveniuntur tetraëdra, octaëdra, dodecaëdra & icoſaëdra, ſingula igitur ſolida geometrica heic locum habent.

E) TANDEM cryſtallorum ingens numerus vel omni caret ſalino, vel ſaltim adeo parco gaudet, ut hactenus inſtituta tentamina ne ejus quidem veſtigium ſenſibile indagare valuerint. Inter micas priſmata poſſideo hexangula ex lamellis parallelis compoſita, quarum fila elementaria peculiari modo ſunt

diſpoſita (fig. 14). Gemmæ, granati, ſchoerli, ceteraque terrenæ indolis corpora ſæpe figurata inveniuntur, quamvis analyſis nihil extricare poſſit ſalini. Idem valet de auro, argento, aliisque metallis nativis, nec non de auro, argento, plumbo, ſtanno, viſmuto & zinco, hydrargyro unitis, quippe quæ regulares & pro diverſa doſi varias induunt formas *m*).

Si ad ſalinum occultatum & deliteſcens provocare liceat, quod arte extricari nequit, eidem immerito tanta tribui videtur efficacia, ut ea ſingulæ moleculæ in ordinem redigi queant, cryſtalliſationi neceſſarium. Cauſa ſaltim qua magnitudinem nequaquam effectui reſpondet. Quo enim modo ſalinum, cujus in aqua pura ne leviſſima quidem veſtigia mediis maxime ſenſibilibus detegere licet, nihilo minus tanta vehementia cryſtalliſationem glacialem perficere poteſt, ut ingenti vi firmiſſima, immo ferrea vincat obſtacula? Quomodo ſalinum, nullis denudandum reagentibus, in amalgamate auri graves utriusque metalli moleculas in ſitum ſymmetricum cogere valebit? Quale ſalinum antimonii regulum facit ſtellatum? Quale adeſt in micæ lamellis hexagonis? Hæc illis ſufficiunt, qui diſtinctis experimentis ſuam cognitionem ſuperſtruere cupiunt, hypotheſibus

m) Mem. de Chimie par Mr. Sage.

Digitized by Google

bus autem indulgentes ne quidem luculentiſſimorum centuria convincuntur.

Index paragraphorum.

§. I. Formæ cryſtallorum multifarie variant, *pag.* 1.
§. II. Variæ formæ e ſpatho ortæ, *pag.* 2.
§. III. Minimarum partium integrantium ſtructura, *pag.* 10.
§. IV. Quotuplici via generantur cryſtalli, *pag.* 15.
§. V. Num cryſtalliſatio ſali immixto ſit adſcribenda, *pag.* 22.

Digitized by Google

XIII.

DE TERRA SILICEA *).

Sunt aliquot quoque res, quarum unam dicere cauſam Non ſatis eſt.

LUCRETIUS.

§. I.
Introitus Hiſtoricus.

QUOD in primis e ſilice igniario confici queat vitrum egregium dudum apud THEOPHRASTUM *Ereſium* notatum reperimus *a*), & hinc forte poſtea lapides, vitro ope alkalini ſalis generando idonei, vitreſcibiles dicti fuerunt. Nonnulli quidem hanc ita explicant denominationem, ut ea indicatam credant mediante igne liqueſcendi facultatem, ſine additione alius cujusdam corporis, ſed quum per ſe valde ſint refractariæ hæ materiæ, vero eſt ſimilior prior ratio.

Noſtris diebus ſiliceas vocavit Dr. POTT, & poſt illum D. CRONSTEDT, aliique, quæ an-

*) Hæc Diſſertatio anno 1779, die 24 Nov., publice ventilata fuit, in auditorio Guſtaviano, Reſpondente K. A. GRÖNLUND, Roſlago.

a) De Lapidibus 84. Ita autem PLINIUS: *Auctores ſunt, in India e cryſtallo fracta fieri* (vitrum) *& ob id nullum comparari indico.*

Digitized by Google

antea vitreſcibiles audiebant: harumque genuina criteria primus anno 1746 explicaſſe videtur Celebris Berolinenſium Chemicus, modo nominatus, ſaltim luculentius, quam ullus antea determinavit, ſimulque quo ſe modo habeant via ſicca cum diverſis, tam ſalibus, quam terris varie commixtæ, ſtupendo labore enodavit *b*). Vulgo quidem ejus duritiei lapides, ut chalybe percuſſi ſcintillas edant, ſilicei appellantur, ſed hæc proprietas a particularum nexu magis, quam ab indole materiei pendet.

Liquorem ſilicum primus, ni fallimur, clare deſcripſit Glauberus *c*). J. B. van Helmont de vitro tamen adſeverat, quod nimio alkali conflatum in loco humido deliqueſcat, & ope acidi mittat tantum ſilicis, quantum vitro conficiendo fuit adhibitum *d*).

Qua principia & compoſitionem parum examinati ſunt lapides ſilicei. Eosdem repetita calcinatione in terram abſorbentem reſolvi adſerit Geoffroi *e*). C. Neuman refert ſe ex illis deſtillando elicuiſſe oleoſum empyrevmaticum, quo vireſcebat ſyrupus violarum, & acidum vitrioli concentratum odorem ſpiritus ſalis volatilis ſpargebat *f*). At

b) Lithogeogn.
c) Furn. pars II.
d) De Terra.
e) Mem. de l' Ac. de Paris, 1746.
f) Prælect. Chem.

Digitized by Google

At Ludovici deſtillando e ſilicum libra una ſe obtinuiſſe narrat liquoris acidi drachmas duas, ſulphurei odoris, & reſiduum elixatum ſapore ſtyptico aquam imbuiſſe, ex qua, ope alkali tartari, decidebat terra alba *g*). Similem liquorem acidum extricavit Carl *h*).

Cum ſale ammoniaco ſublimatum colore variegato, una cum liquore viridi in recipiente, adquiri perhibent alii *i*). Neuman e cryſtallis montanis, ope acidorum vegetabilium, quidquam calcis extrahi poſſe adſeverat, non vero e quartſo: majori vi acida agere in calcinatas cryſtallos: e ſilicis mollioris drachma acido vitrioli concentrato ſolvi gr. 22, eodem diluto 20, muriatico 15, nitroſo 16, aceto 10 gr., e ſilicibus autem igniariis & durioribus fere nihil elici *k*).

Pulverem quartſoſum vel ſiliceum cum 2 vel 3 alkali tartari partibus deſtillatione per retortam ſpumare & liquorem acidum efflare autumat Glauberus, odore ſimilem muriatico, ſapore vero aliisque facultatibus diverſum, quem e ſale alkalino derivat *l*), Stahlius vero materiæ ſiliceæ adſcribit *m*).

Ter-

g) Eph. N. C. Dec. I, an. 6 & 7.
h) Juncker Conſp. Chem. Tom. I.
i) Juncker l. c.
k) Præl. Chem.
l) Furn. l. c.
m) Vom Salzen.

Digitized by Google

Terram e liquore ſilicum præcipitatam acidis, iisdem perfecte ſolubilem dicit Pott *n*), & alumen vitriolico gigni *o*), quod poſtea a D. Baumé adſeritur *p*), jure vero negatur a Cl. F. A. Cartheuser *q*), Scheelio *r*), aliisque *s*). Certa aquæ quantitate dilutum liquorem ſilicum acida ſine præcipitatione ferre obſervavit Cl. J. C. F. Meyer *t*): notabile phænomenon, in ſequentibus explicandum.

Tandem celebris Priestley, qui omnia corpora in auram reſolvere tentat, e pulvere ſiliceo, acido nitri humectato & vehementi igni expoſito, apparatu idoneo collegit initio acidum aëreum, dein aërem nitroſum & vulgarem, poſtremo autem aërem admodum purum, idque eodem ordine maſſam pluries humectando *u*).

Argillam inſtar ſilicis ſubtiliſſime diviſi, & hunc viciſſim inſtar argillæ maxime condenſatæ, conſiderat illuſtris Comes a Buffon. Quo jure e ſequentibus patebit. Ceterum qua ortum merito præterimus aucto-

n) Animad. contra Ellerum.
o) Lithog. P. III. præf.
p) Man. de Chymie.
q) Miner. Abh. 2 theil.
r) Act. Stockh. 1776.
s) Diſſ. ſur les Terres geoponiques, couronnée de la Soc. Roy. des ſciences de Montpellier, l'an. 1773.
t) Beſchäft. der Berl. Geſellſch. Band. I.
u) Exper. on Air.

Digitized by Google

ctorum lubricas conjecturas, e loco natali, ſitu, aliisque, ſæpe leviſſimis petitas momentis, breviter memoraturi ſub deſtillatione fluoris mineralis cum acido vitriolico, a Cl. Scheele ſagaciter examinata, merum provocari ſiliceum, quo autem modo hoc fiat, ſuo in ſequentibus loco diſquiretur.

§. II.

Criteria terræ ſiliceæ.

Ut in ſequentibus omnis præcaveatur ambiguitas, in ipſo limine clare explicetur oportet, quid per terram ſiliceam indicatum velimus, eam nimirum, quam acida vulgaria e liquore ſilicum præcipitant, intactamque dein relinquunt, quamvis abundantia. Solvunt quidem alkalini ſales etiam argillam, quam itidem deturbant acida, ſed eam mox ſuſcipiunt, ſi ſufficiente adfunduntur copia. Hanc igitur ſicco, ut ajunt, pede jam præterimus, illam qua præcipuas proprietates adumbraturi, quibus totidem exhibentur media diagnoſin juvantia, at heic eorum nonniſi paucæ ſunt memorandæ, quæ inſtar criteriorum inſervire poſſunt. En maxime notabiles, quibus ab aliis hactenus notis facile diſcernitur.

Terra silicea conſveta methodo omnium *acidorum* vim eludit, excepto, quod a fluore minerali nomen trahit.

Al-

Digitized by Google

Alkalibus vero fixis, tam humida, quam ſicca via, ſolvi poteſt, & quidem in poſteriori caſu cum inſigni efferveſcentia in vitrum abiens, eo ſtabilius, quo, ope idonei ignis gradu, majorem maſſæ fuſæ partem efficit ſiliceum. Dimidio ſalis alkalini vitrum obtinetur clarum & valde durum, duplo autem vel triplo maſſa vitriformis, quæ atmoſphæræ humiditate attracta ſponte deliqueſcit.

Sola vehementiſſimo *igne* vulgari fundi nequit, ſed ope boracis ſolvitur hæc terra, idque ſine efferveſcentia, & illam quoque ſuſcipit ſal, qui microcoſmicus vocari ſolet, longe tamen tardius parciusque.

§. III.

Habitus cum acidis.

A) Acidis vulgaribus, uti vitriolico, nitroſo & muriatico, terram nuper e liquore ſilicum præcipitatam, lotam & adhuc madentem, ſolvere non potuimus, quamvis in ſtatu memorato hæc ſit maxime qua ſuperficiem ampliata, & præterea pro qualibet parte vel mille adhibitæ fuerint acidi concentrati, per horam ebullientis. Siliceum dein collectum & lotum idem reddidit volumen & menſtruum illo nequaquam contaminatum reperiebatur.

Quæ dicta ſunt omnino valent de ſiliceo

ceo

Digitized by Google

ceo puro, ſi vero 3 ſalis alkalini partes cum una quartſi colliqueſcant in crucibulo vulgari, ſalinum ſui ponderis ſimul ſolvit circiter $\frac{7}{100}$ ex ipſa vaſculi materia argillacea, quæ inſtillatis acidis decidunt, iterum ſolvendæ juſta acidi menſtrui copia, ſed per ſe patet argillaceum heic eſſe peregrinum immixtum, ad liquorem ſilicum minime neceſſario pertinens. Si fuſio in vaſe ferreo peragitur, tale inquinamentum argillaceum deſideratur, quoties lubeat operationem repetere. Adeſt quidem nihilo minus argillacei portiuncula, ſed perquam exigua, quæ ipſi quartſo ſemper inhæret. Terra vero ſilicea e liquore ſilicum præcipitata & mediante acido ſpoliata omni heterogeneo ſolubili, poſtea cum alkali fixo in vaſe ferreo vel decies fuſa, ne hilum quidem argillæ porrigit. Hi diverſi caſus probe ſunt notandi, ne ſiliceam terram in argillaceam reſolvi immerito credamus.

Quod ſiliceum peculiari encheireſi acida ſubire videatur, mox in ſequentibus explicabitur (§. IV, *C*).

B) Acidum fluoris mineralis numquam perfecte terra ſilicea ſpoliatum adquiritur, ideoque ut plus minus ea onuſtum, non poteſt non hebes reperiri. Heic adnotaſſe juvat, ſiliceum vocari, quod vel in recipiente ſub deſtillatione acidi fluoris colligitur, vel dein ab eodem deponitur. Ratio hujus de-

Digitized by Google

denominationis ex ſequentibus patebit (§. V).

Ut exploraretur hujus acidi ſolvendi virtus anno 1772 quartſum tenerrime diviſum lagenæ, $\frac{1}{8}$ canthari continenti, inditum fuit, quæ dein leviter obturata in angulo muſei repoſita quievit. Duobus elapſis annis illa examinabatur, & liquido effuſo ad fundum concretæ occurrebant, præter innumera ſpicula priſmatica perquam tenuia, cryſtalli 13, parvis piſis magnitudine comparandæ, figura vero pleræque irregulares erant. Nonnullæ cubos referebant, quorum omnes anguli ſunt truncati, quales non raro in cavitatibus ſilicum reperiri ſolent. Hæ cryſtalli ſiliceæ, primæ forſan arte provocatæ, duræ quidem ſunt, ſed non dum quartſo comparandæ niſi indole, qua eidem perfecte congruunt. Forte integrum requiritur ſæculum, ut juſta exſiccatione tandem conſuetam adquirant duritiem. Ipſa lagena intus, quousque liquido maduerat, obducta reperiebatur tenuiſſima pellicula ſilicea, quæ viſum fere fugiebat, fracto demum vitro ſeparanda, pellucidiſſima, flexilis & iridis ludens coloribus.

Allata phænomena multum ſilicei ſuſpenſum ſolutumque teſtantur, num vero quidquam quartſi immiſſi fuerit ſuſceptum, non liquet, at parum vel nihil menſtruum jam ſubiiſſe vero ſimile videtur, quum ab initio, & quidem ope caloris, ſub ipſa deſtillatione tantum recipere potuerit, ut dein

ſub lenta evaporatione omni retinendo ſit impar. Hinc ortæ videntur cryſtalli & pellicula, atque hinc haud obſcure elucet cauſa, quæ acidi fluoris, conſveta eliciti methodo & dudum ſatiati, in ſiliceum objectum actionem impedit.

Alkali volatili ſiliceum, acido fluoris ſolutum, optime dejicitur, & hac via una ſilicei in calore medio contineri reperta eſt partibus 600 acidi adeo diluti, ut gravitas ſpecifica non niſi 1,064 attingeret. Hoc præcipitatum ſingula poſſidet criteria ſilicei puri (§. II). Quod autem utroque alkali fixo deturbatur, non purum exhibet ſiliceum, ſed peculiarem ſalem triplicem, ſilicea terra, acido fluoris & alkali compoſitum, qui aqua fervida ſolvitur, quamvis ægre, præſertim alkali vegetabili genitus, aqua vero calcis facile decomponitur, fluorem mineralem regeneratum demittens, ideoque probe diſtinguendus & minime cum illo confundendus, quod alkali volatili dejicitur.

§. IV.
Habitus cum ſalibus alkalinis.

A) Via humida ſales alkalini fixi terram ſiliceam coquendo aggrediuntur, ſed vix niſi tenerrimam & e liquore ſilicum nuper præcipitatam. Alkali tartari, humido ex atmoſphæra attracto ſponte ſolutum, ebulliens ſui ponderis ſuſcipit circiter $\frac{1}{6}$, & liquor

quor dein ſub refrigeratione in gelatinam abit, quamvis initio aquæ pondere ſedecies majore dilutus. Hæc ſolutio portione cauſtica, quæ huic alkali numquam non ineſt, efficitur, aëratum enim hanc terram reſpuit, immo adveniente acido aëreo demittit etiam cauſticum.

Alkali volatile quamvis cauſticum nihil heic valet.

B) Via sicca ſiliceam præ ceteris terris appetunt alkalia fixa, idque ita, ut dimidium horum ſalium pondus cum illa in vitrum colliqueſcat clarum, durum & ſtabile, quod nulli alii hactenus notæ obtingit. Sub conjunctione vehemens obſervatur efferveſcentia, ſed, ſi vapor jam adſcendens colligitur, non niſi humidum & acidum aëreum examine detegitur.

Aucta alkalini ſalis doſi reſpectu ſilicei, vitrum obtinetur mollius laxiusque, idque eo usque, ut duplo vel triplo adquiratur, quod humidum aëreum attrahit & totum quantum eo in liquorem reſolvitur, qui a ſiliceo ſoluto nomen gerit.

C) Liquor hic ſilicum omnibus præcipitatur acidis, quum alkali illis lubentius adhæreat, quam materiæ ſiliceæ, quæ ideo menſtruo deſtituta fundum petere cogitur. Siliceum hoc modo deturbatum textura gaudet quam maxime ampliata & ſpongioſa,

Digitized by Google

aqua inflatum, adeo ut ejusdem volumen madidum ſaltim duodecies ſuperet ſiccum. Nec in aqua magis contrahitur, quamvis per longum tempus in eadem quieſcat. Hinc liquor ſilicum mora & juſta præcipitantis doſi haud difficulter in gelatinam convertitur, præſertim quadruplo vel octuplo aquæ pondere dilutus, nam tum fluiditas ita eſt temperata, ut præcipitans facile ſiliceas particulas divellere queat, & hæ divulſæ ſimul totam implere maſſam. At, ſi aqua uberior adfunditur, quæ circiter quater & vigeſies pondus liquoris ſuperat, hic limpidus manet, etſi tantum dein inſtillatum fuerit acidi, quantum omne requirit alkali, immo etiam ultra ſaturitatem. Hoc phænomenon notatu eſt digniſſimum. En, ni fallimur, rationem.

Aqua diluente omnes particulæ ſiliceæ valde removentur, vel potius ſubtiliores fiunt per totam hanc maſſam diſtractæ. Omni vero voluminis diminutione ampliatur ſuperficies, & cum illa contactus fluidi ambientis. Licet igitur ſiliceum, uti ſpecifice gravius, ſemper fundum petere debeat, interim tamen in caſu præſenti reſiſtentiam frictionis vincere nequit, majori enim potentia opus eſt viæ in deſcendendo aperiendæ, quam, quæ locum habet, differentia gravitatum ſpecificarum. Reſtant igitur ſiliceæ moleculæ in fluido ſuſpenſæ, ſi-

Digitized by Google

ſimulque inviſibiles tam ob tenuitatem, quam ob perluciditatem. Si vero evaporatione diminuitur volumen fluidi, præſertim coctura, quæ ſimul ejusdem & tenacitatem, & gravitatem minuit, ſecernitur ſiliceum.

Nimia quoque aquæ quantitate liquor ſilicum decomponitur, hac enim partim ita debiliatur menſtrui alkalini efficacia, ut ſoluto retinendo fiat impar, partim etiam acido aëreo, aquæ inhærente, ſatiatur.

D) Quod acidum fluoris ſilicum deturbet liquorem mirum forte videbitur, quum hoc acidum ſiliceam terram avide arripiat, aſt notetur oportet, quod adhuc avidius alkali fixum attrahat. Præterea heic non merum dejicitur ſiliceum, ſed tam alkali, quam acido foetum, ut antea indicatum eſt (§. III, *B*), in utroque tamen caſu quædam locum habet diſcrepantia. Etenim heic & acidum & alkali, ſiliceo utrumque onuſtum, ſibimet invicem occurrunt, dum vero acidum fluoris alkali ſatiatur, illud tantum præbet ſiliceum, ideoque quod jam deponitur, aquæ ſufficiente quantitate totum quantum in calore medio ſolvitur & in carbone ope tubi ferruminatorii facile funditur, ſphærulam exhibens perlucidam, quæ tamen fluiditate amiſſa fit opaca & alba. Similiter ſe gerit, quod acido fluoris e liquore ſilicum præcipitatur, paullo minori tantum ſolubilitate & liqueſcendi facultate præditum,

Digitized by Google

e majori ſine dubio ſilicei doſi. Utrumque horum ſedimentorum ſalinorum fovet acidum fluoris, quod addito vitriolico mittunt, & conſueta phænomena provocant. Qui hæc obiter obſervat, facile ſibi perſuadet ipſum heic adeſſe fluorem mineralem, acidum comitantem, ſed errorem detegit adcuratius examen. Scilicet reſiduum poſt deſtillationem fluoris obvium ſemper gypſum continet, interdum alumine & ſiliceo mixtum, quod vero in noſtro remanet caſu non niſi alkali vitriolatum una cum ſiliceo exhibet. Quantane opus eſt prudentia & & perſpicacia fatigari neſcia, ne nubem pro Junone, errorem pro veritate amplectamur?

E) Acidum aëreum, omnium debiliſſimum, liquorem quoque ſilicum præcipitat, idque cito & copioſe, ſi juſta doſis ſubito immiſcetur. At, ſi placet, nulla opus eſt admiſtione: ſufficit quod atmoſphæræ exponatur liquor vel apertus, vel imperfecte clauſus, nam ſponte tum attrahitur ſubtile præcipitans, quod tamen admodum lente ſiliceum dejicit, prout nimirum alkali aëratur.

§. V.

Terra ſilicea quoddammodo ſalina indole gaudet.

Non heic argumenta ſunt petenda a cry-

cryſtallinis figuris, quibus ſæpe gaudent ſilicei lapides, quippe quæ ſalibus non unice competunt: a compoſitione vero & ſolubilitate meliora hauriemus.

A) Ut geneſin terræ ſiliceæ cognoſcamus, quantum ſcilicet hactenus illud myſterium introſpicere licuit, deſtillationem acidi fluoris attenti contemplemur. Inſolita operationis phænomena ſunt, &, ut rite enodentur, ſollertiſſimam requirunt inquiſitionem.

Centum partes fluoris mineralis pulverati retortæ vitreæ immittantur, per tubulum vero 50 acidi vitriolici maxime concentrati, & mox ſenſibilis calor in maſſa oriri reperietur, fumusque penetrantiſſimus eructari. In recipiente aquæ deſtillatæ 100 ſerventur. Lenis adhibeatur ignis gradus, qui dein ſenſim augeatur, donec poſtremo igneſcat fundus retortæ. Interea cito bulbus collumque retortæ intus obducuntur materia albida, & aquæ in recipiente ſuperficies cruſta operitur ejusdem coloris. Vaſis refrigeratis primum colligatur materia alba recipientis, quæ probe lota & exſiccata pondere æquivalet circiter $1\frac{1}{2}$.

Eſt hæc tenerrima & ſpongioſa, non tantum aqua, ſed etiam acidis fortiſſimis inſolubilis: per ſe in igne ſumme refractaria, at cum dimidio ſalis alkalini vitrum clarum præbet & ſtabile, triplo vero maſ-

Digitized by Google

ſam ſalinam, in liquorem ſilicum delique-ſcentem. Paucis: omnia monſtrat criteria ſilicei, & in ipſo ſpeculi cauſtici foco eidem congruit, uti Celebris MACQVER expertus eſt portiuncula transmiſſi ſilicei pulveris, in Laboratorio Upſalienſi arte parati.

PRÆTER ſiliceum jam memoratum, quod præcipue in recipiente occurrit, in collo & cavo bulbi retortæ albida pellicula parietibus adhæret. Hæc explorata nihil aliud eſſe invenitur, quam fluor mineralis phlogiſto plus minus privatus, ſed proprio acido, etiam externe, imbutus, plerumque parum vel nihil ſiliceo inquinatus, ideoque tubo ferruminatorio facile in carbone funditur, & addito acido vitriolico illud, quod a fluore nomen habet, eructat.

SI ab initio deſtillatio inſtituitur anatica, dupla vel adhuc majori acidi vitriolici portione, eadem phænomena, ſed ſimiliter aucta vehementia comparent, magis fluoris volatiliſatur, & non numquam in ipſum vas recipiens transfertur. Vitrum fere ſemper corroditur, &, ſi tenue, perforatur. Aqua recipientis, quæ prima methodo acidum fluoris continet merum, hac pro re nata plus minus vitriolico ſimul contaminari ſolet. Fluidum, quod generatur elaſticum, & in hydrargyro colligi poteſt, non ex ſolo fluore emanat, ſed ex acido vitriolico phlogiſticato ortum ſimul parcius vel uberius

rius immiſcetur, unde tota maſſa aërea ex indole inquinamenti falſo dijudicatur.

Fluor mineralis cum quadruplo acidi nitroſi vel muriatici deſtillatus ſimiliter ſe habet, ſed minor fluoris quantitas volatiliſatur, minus acidi fluoris laxatur, minusque ſilicei prodit. Aqua recipientis præter fluoris acidum ſemper decomponentis quidquam fovet. Immo acida e regno vegetabili & animali concentrata idem fere, ſed adhuc lenius efficiunt. Siliceum tunc quidem in recipiente plerumque deſiderari videtur, & debiliori decomponente neceſſario parcius expellitur acidum fluoris, immo non numquam adeo parce, ut eo provocatum ſiliceum totum quantum ſolvatur, quod tamen e liquore ope alkali volatilis facile dejicitur. Secundum novam attractionis tabulam acidum fluoris, reſpectu calcis etiam nitroſo, muriatico, aliisque prævalet *x*), idque experientiæ congruenter, ſed accedente calore volatilius, quamvis fortius, cedere cogitur. Igni tamen ſoli pertinaciter reſiſtit idem, ſed adjuvante alio acido modicus caloris gradus ſufficit. Fluor mineralis pluries candens & aqua exſtinctus nihilo minus cum acido vitrioli deſtillatus ſibi proprium acidum more conſueto laxat.

Pleraque enumerata phænomena haud difficulter intelliguntur, poſito, quod acidum

 fluo-

x) Nova Act. Upſ. vol. II.

Digitized by Google

fluoris, in ipſo fluore calci nuptum, ſit admodum volatile & extruſum quidquam fluoris ad certam allevet altitudinem, idque eo validius, quo ocior fuga. Evictum quoque antea eſt, quod fervidum magna vi ſiliceum appetat (§. III), & hinc ſine dubio vitrum, eo ſemper compoſitum, corroditur.

Præcipua obſtacula, quæ veritatem in hoc negotio occultant & concluſiones pervertunt, licet antea ſuis locis notata, heic ſimultaneo quaſi conſpectui exponenda exiſtimamus, quum a vera via detorqueant. Talia ſunt *immodica acidi vitriolici doſis.* Si merum quæritur acidum fluoris dimidium decomponentis pondus ſufficit; ſi plena fluoris decompoſitio, quadruplo opus eſt & generatim nimio minime peccatur. *Defectu aquæ in recipiente* vitrea vaſa magis depravantur & vapor elaſticus, ſine illa nequaquam in formam liquidam coërcendus, jam ſola, quæ vitriolico adhæret, portione coactus, qua magnam partem erumpit. *Confuſione non confundendorum* denſa oritur caligo. Fluor volatiliſatus, ſiliceum merum in recipiente præſertim obvium, præcipitataque ex acido fluoris dejecta, vel alkali fixo, vel etiam volatili, materias efficiunt probe diſtinguendas. Similiter acidum aëriforme e fluore minerali elicitum juſta vitriolici doſi, multum differt ab illo, quod vitriolico phlogiſticato gignitur. Sed in viam redeundum eſt, ſingulæ enim acidi fluoris proprietates huc

huc non pertinent, ubi unice de ſiliceo agendum, tantum autem adferre neceſſarium duximus, quantum fini jam propoſito conveniat.

Quæritur igitur *unde ſiliceum in operatione obvium ſit derivandum?* Num e fluore minerali eductum & alis acidi fluoris allevatum? Num ex ipſo vaſe vitreo extricatum? Plura mox adferenda momenta neutri favent opinioni, & hanc materiem potius productam innuunt omnia in hanc rem hucusque inſtituta tentamina.

1:o Quod ſiliceum hocce immerito adſcribatur ipſi fluori minerali haud difficulter elucet, nam licet hic fluor interdum foveat ſiliceum, hoc tamen non ſemper accidit, & nihilo minus æque tale porrigit eo penitus carens, ac qui eo eſt præditus. Garpenbergenſis viridis e. g. omni ſiliceo plerumque eſt orbatus, ideoque totus quantus ſolvi poteſt acido tam nitroſo, quam muriatico. Hæc ſolutio addito alkali cauſtico præcipitat verum fluorem, nullo modo mutatum; aërato vero decidit, ope duplicis attractionis, calx aërata; inſtillato acido vitriolico gypſum oritur.

2:o Quum vitrum acidi fluoris vaporibus corrodatur, primo intuitu non inprobabili conjectura in illo quæritur ſiliceum prodiens. Sed obſervetur oportet, quod parca doſi & leni igne ſiliceum etiam adquiri poſſit ſine ulla corroſione. Præterea corroſio quantitati ſilicei non congruit. 3:o

3:o Quod ſiliceum, e vaſe retorto in recipiens, acido ſolutum vel volatiliſatum tranſeat, & in aqua deponatur, variis experimentis contrariatur. Si loco aquæ alcohol vini recipienti immittitur, acidum in eo colligitur, ſed nullus comparet pulvis ſiliceus, quod tamen fieri deberet ex hypotheſi volatiliſationis. Plura huc pertinentia infra adferuntur.

Ceterum pulvis recipientis probe lotus & cum acido vitrioli deſtillatus loco non movetur, multo minus in recipiens transfertur, nullumque porrigit acidum fluoris. Ne quis credat jam deeſſe phlogiſton volatiliſationi neceſſarium, addantur olei olivarum paucæ guttæ, & ope ignis hinc albus orietur fumus, qui, ſi extremum colli retortæ immergitur aquæ, in ejus ſuperficie cito generat membranam albam ſqvamoſam. Hoc leviter videns facile ſilicei volatiliſationem demonſtratam crederet, ſed adcuratiori examine evaneſcit phantaſma. Hæc nimirum membrana nihil eſſe aliud reperitur, quam materia ſebacea, ex oleo mediante acido coagulata & fumi abrepta flumine, eaque prodit etiam ſi oleum, ſoli acido inſtillatum, igne torquetur. Sit acidum fluoris tantummodo vitriolicum modificatum, quod pluribus experimentis decidendum relinquo, ſingularis tamen hæc mutatio ſit oportet, & ab illa, quæ phlogiſto vulgo efficitur, toto cœlo diverſa. Interea negari jure nequit, quin

Digitized by Google

quin acidum fluoris deliteſcat in ipſo fluore, ſi enim acidum fluoris cum aqua calcis commiſcetur, mox mixtura fit turbida & pulvis deponitur, qui lotus & ſiccatus, certo caloris gradu phosphoreſcit; cum acido vitrioli deſtillatus acidum fluoris & ſiliceum pulverem porrigit; exacteque in omnibus fluori minerali convenit. Qua igitur ſpecie jam dubitari poteſt num inſit, quod ipſe immiſcui acidum? Eſt igitur revera fluor mineralis calx acido fluoris ſatiata. Interdum tamen ineſt ſimul paullum & argillæ & ſilicei, non tamen ſemper, ſed fortuito & nullo modo ad eſſentiam pertinentes. Maxima, quam hactenus inveni, argillæ doſis fuit 4 granorum in fluoris mineralis uncia, hoc eſt $\frac{1}{120}$. Ineſt quoque non numquam acidi muriatici portiuncula, quæ 5 grana in uncia fluoris hactenus non ſuperavit.

Hisce perpenſis momentis, quæ non unica alterave deſtillatione leviter viſa ſunt collecta, ſed ſæpenumero repetita, variata & adcurate examinata, ad novam productionem heic recurrere neceſſarium videtur, quod numquam temere fieri debet.

In genere liquidorum corporum natura vix aliter concipi poteſt, quam inſtar congeriei ſolidarum molecularum, quæ adeo ſunt exiguæ, ut certa caloris quantitate oneratæ inter ſe eam nanciſcantur mobilitatem, quæ requiritur ad libellam ſervandam, &, ſi

Digitized by Google

Notum eſt, aquam eo efficacius corpora ſuſcipienda adgredi, quo majori ſcatet caloris gradu. In aperto autem vaſe intenſiorem recipere nequit æſtum, quam illum, qui plenam comitatur ebullitionem, & in Thermometro ſvecano centeſimo ſupra congelationis punctum gradu deſignatur. Terra ſilicea ebullitionis fervori quamdiu placet expoſita vix ſenſibiliter minuitur, adeo ut in hoc experimento inſolubilis videatur. Hinc tamen minime concludere licet, eam etiam majori æſtui reſiſtere. Papinianæ ollæ efficacia multa diſſolvi corpora edocet, quæ apertam decoctionem omnino eludunt. Interea fateri oportet neminem hactenus exploraſſe ſiliceum hac via, adeoque quid revera eveniret, etiamnum lateret, niſi natura ſponte noſtræ ignorantiæ & ſegnitiei ſuccurreret.

Scilicet in Islandia ad Geyſer aqua ſalit fervida, quæ ſub refrigeratione ſiliceum deponit, & ex hac materia ſibi ipſi pateram formavit, in qua quotidie ejusdem mirandæ molis columnæ, poſtquam ad altitudinem 90 pedum & ultra fuerint extruſæ, ſub deſcenſu iterum recipiuntur. Caloris quidem gradus demetiri nequit ſub ipſa exploſione, nam fervida pluvia obſervatorem adureret, interim tamen poſt bis peragratum ſtratum aëreum, 90 pedum craſſitiei, adſcendendo nimirum & deſcendendo, adhuc hydrargyrum thermometri ad 100 allevat, quod lucu-

len-

Digitized by Google

lentiſſime evincit eumdem antea, & in gremio præſertim terræ, longe fuiſſe intenſiorem. Et mirari ſane deſinemus conſiderantes ſubterraneum ignem heic agere in aquam cavernarum, craſſiſſimis lapidum ſtratis circumdatarum munitarumque. En apparatum Papiniano longe præſtantiorem! Patera ſine dubio orta fuit & quotidie firmatur ſiliceo, quod diminuto in aëre calore menſtruum deſerit, fundum petit & adhuc quaſi emollitum concreſcit. Sed de hoc fonte alibi fuſius dictum eſt z).

Ceterum ex allatis abunde patet ſiliceam terram indole ſalibus eſſe æquiparandam, gradu tamen ſolubilitatis ita differre, ut limites noſtri artificiales eamdem removeant & ad terras ablegent.

§. VI.
Num in Mineralogia terris primitivis jure adnumeretur ſilicea.

Primitivæ illæ audiunt, quæ arte in ſimpliciores reſolvi nequeunt, *Derivativæ* autem quæ duabus pluribusve primitivis intime adunatis componuntur. Quæritur jam cuinam harum phalangi rectius inſeratur ſilicea? Si de eo ageretur, num ſilicea eſſet omnino ſimplex & homogenea, negando jure reſponderetur, nam ea perpendens, quæ

z) Conf. Comm. de Productis Vulcaneis in N. Act. Upſ. vol. III.

quæ antea de ortu hujus terræ congruenter experimentis, huc usque inſtitutis, vero ſimillima memoravimus, bina ſaltim heic coaleſcere principia, acidum nempe fluoris & quidquam ex intimiore aquæ ſinu hauſtum, haud obſcure reperit. Non igitur ſimplex & homogenea putetur oportet, aſt quum aquæ prima ſtamina qua veram indolem ignoremus, nulloque idoneo experimento fuerit monſtratum, quod ulla reliquarum primitivarum, calcem loquor, terram ponderoſam, magneſiam & argillam puram, ex aquæ genuina ſubſtantia derivari queat, per ſe patet ſiliceam inſtar primitivæ in Mineragia merito haberi, donec luculenta experimenta, analytica & ſynthetica, baſin ejusdem terreſtrem cum quadam memoratarum omnino convenire evincant. Hoc præſtito, ad derivativas mox ablegandam exiſtimamus, non vero prius. Interea nudis conjecturis & fallacibus obſervationibus minime fidendum urgemus. Equidem fatemur, quod longe ſimplicius appareat ſyſtemata condentibus, omnes terras tamquam unius, vel ſaltim paucarum, diverſas modificationes reſpicere, ſed in memoriam revocare decet, illi totam compagem & naturam cognitam eſſe debere, qui ſibi a priori dijudicandum ſumit, quid magis compoſitum ſit in mundo corporeo adornando.

Nonnulli argillam in igne ſiliceam adqui-

Digitized by Google

quirere duritiem conſiderantes mox utriusque principia eadem eſſe ſtatuunt, quæ opinio extra dubitationis aleam poſita eſſet, ſi ſilicea, alkali fixo ſoluta, dein ope acidi vitriolici in alumen revera abiret; ſecundum recentiorum quorumdam tentamina, ſed hypotheſis experientiæ face rite illuſtrata concidit, nam prior pura acido vitrioli tota quanta in alumen mutatur, poſterior autem mera ne quidem ſuſcipitur eodem menſtruo (§.§. II & III, *A*).

Alii, quum ſilices vulgares in montibus cretaceis plerumque reperiantur, eosdem e creta ortos putant, in primis ſuffulti phænomenis gelatinarum mineralium male intellectis, at hæc alibi fuſius ſunt explicata *a*). Ceterum in collectione Academica mineralium occurrit Echinites ſiliceo exacte impletus, & eadem etiam materia circumdatus, ſed ipſa cruſta animalis adhuc calcarea eſt, & quidem textura ſpathacea. Quomodo heic, ubi & intus & extus creta ſiliceam ex hypotheſi adquiſivit indolem, cruſta tamen calcarea eamdem metamorphoſin effugere potuit? Sed hiſce diutius inhærere vetat rei natura, quippe quæ adhuc inopia experimentorum idoneorum adeo eſt tenebris involuta, ut geneſis certo nequeat determinari.

a) De Productis Vulcaneis.

Digitized by Google

§. VII.
Qualis in regno minerali occurrat Terra ſilicea.

Talis vix umquam reperitur, in extimo ſaltim globi noſtri cortice, qualis e liquore ſilicum mediante acido præcipitata & omni heterogeneo liberata obtinetur, ſed æque ac reliquæ terræ primitivæ plus minus miſcela aliarum materierum inquinata, idque tam mechanice, ut in argilla vulgari, quam intimiore nexu & quaſi ſolutionis more, ut in Serpentino, Asbeſto, Mica, Granato, Schoerlo, Zeolitho, iisque lapidibus, qui ſilicei vocari ſolent. Quamdiu ſilicea indoles in maſſa prævalet, haud immerito illa quoque ſilicea audit, denominatione compoſiti ſumta a potiori. Heic vero adnotaſſe juvat, quod indoles non præciſe copiam ubique ſequatur. Quarumdam enim terrarum ſimpliciorum proprietates longe ſunt eminentiores & quaſi intenſiores, quam aliarum. Ita maſſa, in qua argilla pura non niſi quartam efficit partem, immo non numquam minus, argillæ tamen genium & characterem ſervat. Siliceas itaque in genere illas vocamus miſcelas, quæ criteria antea allata monſtrant (§. II). Et licet paullo obſcurius interdum fiat, pro diverſa heterogeneorum copia & natura, hoc non impedit, modo prævaleant.

Huc ſine ullo dubio pertinent quartſum &

Digitized by Google

& cryſtalli montanæ, ſilices proprie ſic dicti & Jaſpides, magis vero ambigue Petroſilices & Feltſpatha, itemque Zeolithi, Schoerli & in limine fere poſiti Granati, qui ducunt ad gemmas, a ſiliceis penitus excludendas, quum non tantum indole, ſed etjam principiorum proportione inter argillacea ſibi locum vindicent, ut dudum alibi monitum eſt *b*). Enumeratorum lapidum plerique ſiliceo abundant, ſimulque exiguas continent portiones calcarei & argillacei, indolem tamen ſiliceam non æque diſtincte poſteriores exhibent. Sed ſpeciales heic adferre differentias inſtituti ratio vetat.

b) Nov. Act. Upſ. vol. III. & in hac collectione comm. XV.

Index paragraphorum.

§. I. Introitus hiſtoricus, *pag.* 26.
§. II. Criteria terræ ſiliceæ, *pag.* 30.
§. III. Habitus cum acidis, *pag.* 31.
§. IV. Habitus cum ſalibus alkalinis, *pag.* 34.
§. V. Terra ſilicea quodammodo ſalina gaudet indole, *pag.* 38.
§. VI. Num in Mineralogia terris primitivis jure adnumeretur, *pag.* 49.
§. VII. Qualis in regno minerali occurrat, *pag.* 52.

✡ ✡
✡

XIV.

De LAPIDE HYDROPHANO *).

Heu prodigioſa ingenia, quot modis auximus pretia rerum.

Plinius.

§. I.

Peculiaris Lapidis hydrophani proprietas.

Benedictus Cerutus narrat ſe cum ſumma admiratione apud Chr. Fürlegerum, Norimbergenſem, vidiſſe lapidem opacum, qui aquæ immiſſus paullatim perluciditatem adquiſivit, iterumque exſiccatus radiis luminaribus fuit impervius, & hanc ob cauſam *Mutabilis* vocatus *a*). Tales poſtea admodum rari fuerunt & cito etiam inane nomen, *Oculus Mundi*, illis additum *b*). Prioris denominationis ratio haud difficulter elu-

*) Hæc diſquiſitio an. 1777 Actis Stockh. eſt inſerta.

a) Muſ. Calceol. anno 1622 editum.

b) Wormius (Epiſt. anni 1642) talem nomine Oculi Mundi ab O. Sperlingio, Horti Hafnienſis præfecto, accepit.

Digitized by Google

lucet, poſterioris autem tota quanta fervidi ingenii luſui eſt adſcribenda. Dr. Hill novo, ſed apto nomine, *Hydrophanos* appellat opacos, qui in aqua clareſcunt *c*).

Qui ipſam mutationem paullo attentius conſiderat, miraculi veram indolem facile indagabit, perluciditatem ab ambitu ad nucleum progredi, ſimulque bullulas aëreas in ſuperficie continue oriri & emergere ſæpe luculenter obſervans. Nonnulli quidem claritatem in medullis inceptam ad exteriora pergere adſeverant, ſed dum ita evenit, rimula occulta aquam ad interiores partes primum vehat oportet. Omnes, quotquot poſſideo & vidi Lapides mutabiles, rei naturæ congruenter primo exterius fiunt limpidi.

Phænomena nebularum docent particulas humidas, cum aëreis denſe commixtas, lucis tranſitum impedire & plus minus opacam præbere maſſam, quamvis utriusque materiæ atomi ſegregati perluceant. In diverſa refringendi vi fundamentum eſt quærendum, mediante enim hac radii in quavis molecula ab incepta via detorquentur, quod perlucidati minime convenit. Vulgare experimentum adhuc propius theſin illuſtrat. Vitrum nempe clariſſimum in pulverem redactum opacitatem induit, quum aër interſtitia particularum jam explens longe

c) Hiſtory of Foſſils.

ge debilius refringat tranſiens lumen, quam vitreæ moleculæ. Adfuſa vero aqua, quæ aërem elocans refractionis quantitate minus a vitro diſtat, aliqua redit perluciditas. Poſita aquæ gravitate ſpecifica 1,000, inveniemus aëris circiter 0,001, & vitri variantem pro diverſa compoſitione, minimam nempe 1,791 & maximam 3,380 *d*). Hinc elucet vitrum & aquam qua gravitatem inter ſe differre ſummum 2,380, minimum 0,791, vitrum autem & aërem, ſummum 3,379, minimum 1,790. Ex hiſce datis de quantitatibus refractionum judicare licet & illis congruentibus perluciditatis gradibus.

Fingamus jam lapidem, qui *pondere ſpecifico cum aqua circiter concordat*, vel ſaltim non magis recedit, quam vitrum; ponamus ulterius ejusdem *particulas eſſe perlucidas*, ipſam vero compagem ita foraminibus inviſibilibus æqualiter pertuſam, ut, quamvis ægre, tamen *& aër & aqua admittatur*, habebimusque Lapidem, qui probe ſiccatus opacus manet, in aqua vero clareſcit, uti Oculus mundi. Quod heic lixivium alkalinum ſit aqua pura efficacior, e majori pendet gravitate ſpecifica.

Licet igitur deſcripta mutabilitas Phyſico qua cauſas phænomenorum ſit ſatis manifeſta, quo ſemper multum detrahitur miraculo, interim tamen, quum tres conditio-

d) Conf. Tabula Musschenbroekii.

tiones requiſitæ raro unitæ occurrant, perpauca hujus indolis exempla magno & fere immenſo pretio fuerunt perquiſita. Tanta caritas explorationem quoque materiæ impedivit, & ejus ignorata natura ubinam quærendus lapis mutabilis latuit, immo eo usque de illo diſcreparunt opiniones, ut utrum regno minerali, an vero animali ortum debeat, oculatiſſimis examinatoribus fuerit ambiguum. Interea ſollicite illum inveſtigarunt harum rerum curioſi, tam collectores, quam mercatores. En gradus ſucceſſus, Regiæ Academiæ Scientiarum Stockholmenſi exhibitos.

Anno 1770 obſervationes de tribus in Muſeo Britannico obviis ſpeciminibus transmiſit Cl. Quist, qui jam in Anglia peregrinabatur. Quum autem vix niſi ſuperficiem ſcrutari ipſi licuerit, materiæ veram naturam determinare non potuit.

Ad initium anni 1774 Dominus C. G. Pötzsch, Lipſienſis, Academiæ narravit Lapidem mutabilem anno præcedente Collectioni electorali oblatum fuiſſe pretio 100 ducatorum, certæ ſimilem Opali Eibenſtockenſis variationi, quæ etiam tentamine inſtituto in aqua clareſcere reperiebatur. Hinc Lapides mutabiles Opalorum familiæ inſerendos concludit.

Anno 1776 Cel. Ad. Murray cum Academia communicavit, quæ tribus antea annis de-

 texit

Digitized by Google

texit rei metallicæ in Hercynia Præfectus Dom. A VELTHEIM, lapides nempe mutabiles, griſeos, virides & flavos, nihil eſſe aliud, quam ſubtiliores Chalcedonii Ferroënſis cruſtas.

ANNO 1777 Cel. M. T. BRÜNNICH, Profeſſor Hafnienſis, in commentatione transmiſſa, Chalcedonium Ferroënſem Lapidis mutabilis matrem eſſe confirmavit. Hæc momenta memoraſſe ſufficiat, reliqua ex ipſis Actis hauriri poſſunt e).

COGNITA jam generatim mutabilitate tanti æſtimata, hujusque in quibusdam Opalis & Chalcedoniis præſentia, nos lapides paullo accuratius conſideremus oportet, quamvis præterea minime ſit negandum, quin etiam eadem in aliis quibusdam generibus locum habere poſſit, & re vera habeat.

§. II.

Opalus & Chalcedonius inter ſe comparati.

Opalus & Chalcedonius variis conveniunt proprietatibus.

1. Color utrique haud raro communis eſt lacteus, magis tamen pertinet prior, quam

e) Act. [illegible] anni 1777. Hoc tempore [illegible] [illegible], quæ ibi [illegible], reliqua [illegible] apud D. [illegible].

quam poſterior. Opalus quoque radiis viſus refractis alium, quam reflexis, colorem monſtrare ſolet, ſed hæc proprietas non illi competit ſoli.

B) Gravitate ſpecifica Chalcedonius Opalum ſuperat, ita tamen ut limites parum diſtent. Opalus Eibenſtockenſis variat inter 1.958 & 2,075, Chalcedonius vero diverſarum regionum inter 2,559 & 4,360.

C) Duritie tanta caret Opalus, quanta igni e chalybe eliciendo eſt neceſſaria, & idem valet interdum de Chalcedonio, adeo ut per gradus quaſi confundantur, etiam in hoc momento.

D) In igne uterque ſolus perſiſtit ſine fuſione; addito ſale, qui microcoſmicus vocari ſolet, parum & ægre ſolvitur, boracis vero juſta doſi egregie ſuſcipitur, & adhuc melius alkali fixo ſub vehementi ſpumeſcentia.

E) Compositione quoque inter ſe conveniunt, quod modo ſequenti indagavi. Centenarium Chalcedonii Ferroënſis, in ſubtiliſſimum redacti pulverem, mediante lotione, cum triplo alkali mineralis & aquæ portiuncula probe commixtum, in globulum formavi, exſiccavi & tandem in vaſculo ferreo igne per ſex horæ quadrantes prudenter expoſui. Hæc operatio ignem poſtulat ſenſim increſcentem & non ultra certum limitem. Eſt hoc moderamen adeo dif-

Digitized by Google

difficile, ut vix ſemel ſuccedat, dum quinquies maſſa liqueſcit. Scilicet quo magis alkalini adhibetur, eo quaſi aperitur melius compages menſtruis, ſolubilia extracturis, ſed ſimul augetur fuſionis pronitas. Maſſa autem fuſa ferro non poteſt non onerari, quod ſeparationem principiorum adcuratam perquam moleſtam facit, & portio quoque pertinaciter vaſculo adcreſcit, haud facile laxanda. Hæc igitur incommoda ſollicite ſunt evitanda, & qui ignis heic faſtidit ſcrupuloſum regimen, quantitatem ſalis minuat oportet usque dum non niſi quartam vel ſextam ponderis Chalcedonii partem efficiat, quo medio etiam finis obtineri poteſt, imperfectius tamen *f*). Sed ad globulum redeundum, qui igne idoneo tantum fatiſcit. Pulverem collectum acido muriatico indidi & in calore digeſtionis tenui, donec reſiduus omnem menſtrui vim ſpernebat. Pulvis inſolutus pure ſiliceus collectus, lotus & exſiccatus pondere æquivalebat 84 libris docimaſticis, adeo ut ſoluta pars 16 conſtaret, quæ præcipitata & explorata tota quanta reperiebatur argillacea, martiali quidem contaminata, ſed ne leviſſimo quidem apparente calcarei veſtigio.

Præterea memoraſſe juvat, quod idem Chalcedonius, ſine præcedente cum alkali præparatione, acido quoque muriatico præbeat

f) Conf. comm. de Gemmarum terra, §. III.

Digitized by Google

beat argillacei portiunculam, ſed quadruplo minorem. Differt igitur a ſilice ignirio, qui hac via vix quidquam argillacei mittit, & de cetero inquinatus reperitur calcareo, etſi parciore quam in cryſtallis quartſoſis.

Opalum Eibenſtockenſem eadem tractavi methodo, qui ſimiliter ſe habuit, ac Chalcedonius, ſive crudus tentamini expoſitus fuit, ſive alkali præparatus. Quod extrahi potuit argillaceum paucarum tantum librarum pondere fuit inferius, neſcio tamen num hæc differentia ſit conſtans.

F) Illis perpenſis, quæ jam attulimus, ſatis elucere exiſtimo, quod Opalus inſtar rarioris puriorisque Chalcedonii, & hic viciſſim inſtar denſioris rudiorisque Opali conſiderari queat. De magis ſpongioſa compage Opali teſtatur non tantum minor gravitas ſpecifica, ſed etiam fruſta, quæ non numquam in aqua & clariora evadunt, & ponderoſiora.

§. III.

De Silice hydrophano.

Opalum & Chalcedonium hactenus conſideravimus, ſed hi perfecti illam non præbent mutabilitatem, de qua jam agitur, ſaltim non eo gradu, ut admirationem alliciant. In cruſtis autem, quibus veſtiuntur, in-

Digitized by Google

interdum reperitur hæc proprietas, illas igitur heic propius examinemus.

A) De lapidibus ſiliceis, igniario qua fracturam æqualem & glabram congruentibus, generatim valet, quod involucro rudiore non raro inveniantur circumdati. Quid de hujus corticis ortu vero videatur ſimile addam. Haud nempe obſcura veſtigia ſæpe occurrunt, quæ hos lapides e maſſa tenaci ſenſim indurata coaluiſſe indicant. Sub hac autem operatione rudiores particulæ, vel imperfectius ſolutæ, volumine lente coarctato ad ſuperficiem fuerunt expulſæ a magis homogeneis. Interdum quoque verſus centrum, ſi ibidem quædam cavernula illud permiſit. Quo autem denſior evaſit maſſa, eo magis increvit reſiſtentia, quæ tandem eam nacta magnitudinem, ut emerſionem impediret, particulas expreſſas ſubſiſtere coëgit in ſtratis ſuperficiei parallelis, ſaltim colore vel perluciditatis gradu diſtinguendis, qualia in Achatis, Chalcedoniis, aliisque cernere licet. Cruſtarum extimæ plerumque magis rudes ſunt & ſine dubio excretæ ſub prima mollitie. Quæ dein ſeparatæ eo reperiuntur ſubtilioris compagis, quo ſerius prodierunt.

B) Crustæ jam memoratæ non poſſunt non inter ſe differre textura, denſitate, duritie & gravitate, ideoque per ſe patet non ubique in iisdem concurrere poſſe tres requi-

Digitized by Google

quiſitas conditiones, ſine quibus mutabilitas jam laudata locum habere nequit (§. I). Teste experientia nec ſitu, nec viſu, nec tactu, nec alia nota externa tuto dignoſcuntur fruſtula idonea, haud raro ineptis circumdata. Quæ linguæ contactu nullam exſerunt adhæſionem rejici quidem poſſunt, ſed quæ talem manifeſtant non ideo ſemper in aqua perlucent, quamvis illam admittant, etenim præter hanc conditionem binæ reliquæ ſunt æque neceſſariæ. Actualis immerſio intra nyctemeron quæſtionem decidit, nam, quæ longius requirunt temporis ſpatium, vix attentionem figunt.

C) Hactenus lapidum ſiliceorum cruſtas generatim conſideravimus, & quamvis ſingularum variationum involucra forte poſſint aliquando præbere Lapides mutabiles, hos tamen in primis quærendos ſuadet experientia inter illos, qui laxiori gaudent textura, inter Opalos & Chalcedonios.

D) Cruſtæ, quæ in aqua clareſcunt, oculis denſam & glabram exhibent fracturam; linguæ adfiguntur; ad chalybem non ſcintillant; colore gaudent albido, flaveſcente, badio, immo non numquam nigreſcente, quorum tamen quilibet perluciditate pro re nata variat; ſpecificam gravitatem vix attingunt aquæ duplam.

E) Quum ea careant duritie, quæ ſiliceis lapidibus inſtar criterii tribuitur, de ſilicea cru-

Digitized by Google

cruſtarum mutabilium indole dubitari poſſet. Hunc nodum analyſi optime ſolvi exiſtimavi, &, hac inſtituta, eadem ac antea reperi principia (§. II, *E*), qua igitur omnis evaneſcit ambiguitas. Ceterum per ſe patet, partium integrantium majorem minoremve nexum admodum lubricam & fallacem porrigere notam, ideoque hoc reſpectu in eadem lapidum familia magnam invenimus variationem. De Opalis & Chalcedoniis antea dictum eſt (§. II, *C*). Idem valet de Carneolis, Gemmis *g*), ceteris. Habemus quoque in Argilla luculentiſſimum exemplum, quid diverſus in hoc negotio efficiat exſiccationis gradus. Hæc namque, licet cruda aquam vehementer appetat, eademque emolliatur & penetretur, interim tamen certa caloris vi ita condenſatur, ut aquam reſpuat, tandemque vehementiori igne ſiliceam plane adquirat duritiem. Heic eadem materies diverſiſſimas exhibet particularum cohærentias, & quod maxime indurata nihilo minus argillaceam retineat naturam, alibi ſufficienter demonſtravi *h*). Jure igitur concludimus duritiei minime eſſe fidendum.

F) Lapis mutabilis magnitudine, celeritate mutationis & coloris elegantia æſtimatur. Duorum æque penetrabilium neceſſario major in aqua ſegnius clareſcit, effectum autem quodammodo augere licet altitu-

g) Comm. de Terra gemmarum, §. VII.
h) Comm. de Productis Vulcaneis.

Digitized by Google

titudinem ſeu dimenſionem perpendicularem minuendo, manentibus longitudine & latitudine illæſis. Hoc modo plures eo usque redegi, ut paucis minutis ſecundis fiant limpidi, & ſine dubio multum detrahitur miraculo, niſi mutatio intuente obſervatore peragatur. Ceterum, ſi plurium horarum requiritur mora, nec progreſſus rite examinari poteſt, nec ſatis viſibiles emergunt bullulæ aëreæ, ab aqua expulſæ.

Color e ferro eſt derivandus, quum autem martiale tam quantitate, quam qualitate ſæpe variet, non poteſt non multiplex oriri diſcrepantia, quæ tamen plerumque inter flaveſcentem & badium verſatur.

G) Quod Opalus interdum aquam admittat dudum notavimus (§. II, *F*), ſed mutatio ægre fit conſpicua, quum per ſe antea ſit ſemiperlucidus, ſi autem vel ſponte, inchoata fatiſcentia, vel etiam arte, leni ignis gradu, opacitatem contrahit, mox Lapis obtinetur mutabilis. Ut mediante igne ſiccus fiat luci impervius ſumma requiritur prudentia, quum nimio æſtu, præſertim repentino, in minora diſſiliat fruſtula.

H) Mutatio acceleratur aqua fervida, quæ & melius penetrat, & meatus calore apertiores invenit. Puriſſima ſemper adhibeatur, ſive calida, ſive frigida, nam alias ſenſim obſcuratur Lapis. Scilicet quævis a-

Digitized by Google

qua, etiam inſtar cryſtalli clara, ad ſiccum vaporans reſiduum præbet terreſtre. Dum igitur aqua admiſſa pedetentim vaporando diſſipatur, tamen reſtat quidquam, quod tenuitate diu nullum parit lumini obſtaculum, operatione autem crebro repetita tandem ſenſibile fieri poteſt, facile auferendum acidis, ſi calcarea gaudet indole, uti ſæpiſſime accidit. Haud me fugit, quod tincturarum particulæ colorantes plerumque excludantur, quamvis vehicula penetrent, ſed æque notum eſt alkalina lixivia, ideoque etiam calcarea, aliaque vere ſoluta, intrare.

Acido vitrioli concentrato itidem perluciditatem adquirit Lapis, ſed interdum color fuſcatur, acore remanente & in poris fuſceſcente, quod tamen alkali iterum deleri poteſt. Acidum autem nitri valde dephlegmatum ferrum Lapidi inhærens plerumque magis phlogiſto privat, quam ſolvit, & hoc modo pro re nata flavedinis varios procreat gradus. Ceterum, quum acida menſtrua tam argillacei, quam martialis portiunculam extrahere queant (§. II, *E*), nullum eſt dubium, quin ſæpe uſurpata ſenſim mutent paullum compagem. Aqua tardius intrat prima vice, quam poſt lavatos pluries meatus internos. Fieri itaque poteſt, ut Lapis, qui aquam initio vix admittit, juſta in acidis mora, dein magis aperta & dilatata præbeat molecularum interſtitia.

ral-

Digitized by Google

Quod Lapis clarus opaco ſit ponderoſior experientia teſtatur & ex fluido hauſto haud difficulter intelligitur.

l) Tandem heic ſilentio non prætereundum exiſtimo, quod Lapis mutabilis aqua perlucidus factus, ſolisque radiis vel intenſiori expoſitus luci, non raro igniculum monſtret, vel maculam peculiari fulgentem ſplendore, ſed pro ſitu luminis in alias atque alias ſuperficiei partes migrantem. Hæc qualitas, quæ Opalis competit, etſi non ſolis, haud difficulter explicatur, quum Lapis mutabilis ſæpe ſit naturæ opalinæ, ſed eo reſpectu imperfectus, quod ſiccus perluciditate careat, hanc tamen in aqua adquirit & ſimul Opali completi indolem. Ipſa autem hæc proprietas ita ſe habet. Sit *LMNO*, in tab. II, ſectio Opali, forma lentis vel ellipſoidis præditi. Incidant radii luminis paralleli *lm*, *lm* &c. igniculusque apparebit in altero quadrante ſupra *M*. Quo obliquiores ſunt radii incidentes, eo etiam magis coarctatur & intenditur macula fulgens, quo autem altius ſurgit corpus lumiņoſum, eo fit amplior, ſed debilior. Ope candelarum lumen incidat ſimul tam in dextrum, quam in ſiniſtrum quadrantem, mox duo generabuntur igniculi oppoſiti, ſed ſimplici pallidiores. Sub dio in luce diurna pars dimidia *LMN* fere tota lumine refracto perfuſa apparet, ſed vago, nullam exhibente figuram. In muſeo autem ubi lux per fe-

neſtram advenit, macula fulgens eamdem depingit, flammulam vero, & quidem erecto ſitu ſi *l* candelam accenſam exhibet, & ſolem ipſum, dum illi exponitur lapis. Itaque radii ex iisdem punctis proximi egredientes iterum in hiſce caſibus refractione coëunt intra lapidem & figuras eorum delineant. Radiis lucis plano *NQ* circiter parallele incidentibus, e puncto *M* interiora verſus duæ pluresve divergunt curvæ ejus generis, quæ cauſticæ per refractionem vocantur *b*). Intra lapidem illæ conſpiciuntur, quæ ex refractione in obverſa parte convexa *OL* oriuntur, at extra eumdem in plano *NQ* extenduntur, quæ refractione in concava parte *LMN* generantur. Ut hæc phænomena diſtincte obſervari queant ponatur candela *l* accenſa ad pedis diſtantiam a perpendiculo *RP*, tranſeunte per oculum in *R*, qui dimidio circiter pede altius ſit poſitus, quam ipſa flamma. Collocetur jam opalus figuræ ellipſoideæ in digito vel chartula *NQ* e diametro flammæ, ad pollicis tantum diſtantiam, & apparebunt cauſticæ: lapillo vel tantillum ſubſidente in linea *NS*, τῷ *RP* parallela, juxta *M* orietur intra maſſam punctum fulgidum ejus coloris, qui illum tranſit, ad *O* vero album in ſuperficie: paullo humilior in eodem normali puncta in figuras flammæ abeunt, ad *O* albam, minorem, reflexione ortam, ad *M* vero coloratam, majorem,

b) Conf. Hospitalii analyſis infinitorum.

rem, & refractione genitam, quæ ambæ ulteriori ſubſidentia enatant & ſibimet invivicem ad *L* occurrunt. Exercitatione cito quamlibet variationem provocare licebit, niſi inepta ſit forma, e qua tam numerus, quam differentia cauſticarum pendet. Color figurarum, radiorum refractione natarum, illi neceſſario congruet, quem lapis transmittit, nam, uti notum eſt, alium oſtendunt Opali lumine reflexo viſi, alium refracto. Cryſtalli montanæ aliæque perlucidæ, nullo gaudentes colore, memorata phænomena non exhibent diſtincta, etſi idonea præditæ forma. Vagæ quidem luminis collectiones videri poſſunt, ſed, ut earum ambitus rite diſcernatur, requiritur proprius color, qui heic deſideratur, quum ſingulæ radiorum ſpecies tranſeant.

Plura jam e ſublimiori geometria mutuari vetat inſtituti ratio, quum allata ſatis explicent igniculorum veram indolem & geneſin. Hoc tantum addere liceat, quod ſtellæ, in ſuperficie quorumdam lapidum perlucidorum rotundata provocatæ, mediante certo ad lucem ſitu, raro aliud ſint, quam plures ex eodem puncto egerminantes cauſticæ. Huc forte pertinent *Aſteriæ* veterum.

K) Crusta Lapidis, qui Celebri a Born ſpathum audit piceum, illo obſervante etiam in aqua non numquam clareſcit, & Opalis eſt adfinis, laxa compage, ægre ad chaly-

 bem

Digitized by Google

bem ſcintillante, nitida fractura, aliisque externis ſignis. Analyſi inſtituta obtinui qua maximam partem ſiliceum purum, parum argillæ & calcis valde exiguam portiunculam.

IV.
De Steatite hydrophano.

Quamvis mutabilitas jam conſiderata præſertim fuerit inventa in lapidibus ſiliceis laxioris compagis, non tamen illis unice alligata putetur. Conditiones neceſſariæ, quibus hæc facultas provocatur, in aliis quoque lapidum familiis locum habere poſſunt, quod etiam exemplo heic probabitur.

Steatites & qua colorem, & qua particularum ſubtilitatem multum variat, uti notum eſt. In hoc quoque genere interdum occurrit talis ſtructura, quæ aquæ introitum permittit, & quum ultra dimidium pondus conſtet moleculis ſiliceis, ſæpe perlucidis, haud difficulter intelligitur cauſa, qua fiat limpidior. Tantam vero claritatem vix attingunt ſteatitæ hydrophani, magneſia ſimul onuſti, ac toti ſilicei, qui etiam duritie eminent, quamvis colorum pulchritudine & varietate illis plerumque palmam cedere cogantur. Rubros, albos, griſeos & virides hujus proprietatis memorat Dr. Brückman, qui, ut præparentur, decoctionem jubet primum in lixivio alkalino, dein autem in aceto *i*). Mul-

i) Beyträge zu ſeiner Abh. von Edelgeſteinen.

Digitized by Google

Multiplicata experimenta ſine dubio hydrophanos in aliis quibusdam generibus detegent.

Index paragraphorum.

§. I. Peculiaris Lapidis hydrophani proprietas, *pag.* 54.
§. II. Opalus & Chalcedonius inter ſe comparati, *pag.* 58.
§. III. De Silice hydrophano, *pag.* 61.
§. IV. De Steatite hydrophano, *pag.* 70.

XV.

De TERRA GEMMARUM *).

In arctum coacta rerum naturæ majeſtas.

Plinius.

§. I.

Variæ de terra gemmarum opiniones.

A remotiſſimis inde temporibus Gemmarum claritas, ſplendor, color & durities ſingularem mortalium attentionem fixerunt, adeo ut non tantum Theophrasti Ereſii ævo nomine Lapidum pretioſorum fuerint inſignitæ, ſed noſtro quoque, cariſſima hæcce regni mineralis producta non niſi ingenti ſint parabilia pretio. Ceterum, licet non ſine ratione earum conſummatam naturam miratus fuerit Plinius *a*), maximo tamen hominum numero, de externa magis ſpecie, quam interna indole ſollicito, va-

*) Hæc diſquiſitio in vol. tertio N. Actorum Upſ., anno 1777, impreſſa fuit.

a) Hiſt. nat. L. xxxvii, proëm.

Digitized by Google

vanitati potius luxuriæque ſuſtentandæ ſuggeſſerunt ideam, quam veræ perfectionis rite contemplandæ. Raritas & ſumma earum caritas perquam diu rigoroſum impediverunt examen, quo etiam ſæpe evenit, ut ignorantiæ luerint poenam, ſpuria pro genuinis ementes divites. Stultitiam patiuntur opes.

Interea ſuis illas intexerunt ſyſtematibus Mineralogi, ſed partim externæ faciei, partim lubricis notis nimium fidentes, non potuerunt non de loco diſſentire, & certe niſi caſu nemo verum adſignare valet, quamdiu latet earumdem analyſis, utrum ſimplex & primitiva, an vero compoſita & derivativa ſit baſis terreſtris. Qui ſalinis gemmas adnumerant corporibus, figuram potiſſimum reſpiciunt, ſed non conſiderant determinatas formas nullo modo a ſalina indole pendere, quamvis præ aliis, materiæ aqua ſolubiles, cryſtallis ſuperbiant, etenim & metallicæ, & phlogiſticæ, & terreſtres tales, easque non raro egregias, præbent, & generatim cryſtalliſandi facultas omni corpori ſolido competere videtur, modo adeo ſubtiliter fuerint diviſæ ſuſpenſæque particulæ, ſive humida, ſive ſicca hoc fiat via, ut, dum iterum concreſcunt, mutua attractione ſitum ſymmetricum ambire queant. In ipſis ſalibus figuræ ſpecies nec ab acido, nec a baſi eidem adunata determinatur. Alkali quidem tam vegetabile, quam

quam minerale, cum acido muriatico cubicam ſuſcipiunt, ſed idem acor cum alkali volatili, terra ponderoſa, hydrargyro, viſmuto, cobalto, aliisque, longe alias induit formas. Si igitur acidum heic nihil valet, quomodo operabitur, ubi nullo experimento dignoſci poteſt, ſed nuda conjectura præſentiam dictitat. De baſi idem valet, nam alkali quodlibet cum diverſis acidis diſſimiles præbet cryſtallos. Alumen & cobaltum ſalitum rite cryſtalliſata octaëdra exhibent, quamvis nec menſtruo, nec baſi conveniant, & quid de pyritis eſt ſentiendum, qui pro re nata ſingula corpora geometrica regularia imitantur. At multis non opus eſt exemplis, cognito, quod, ni fallor, alibi ſufficienter demonſtravi, e paucis nempe ejusdem materiæ formis primitivis plurimas diverſiſſimasque oriri poſſe derivativas *b*). Hiſce penſitatis non video quo jure Adamas & Rubinus alumini adſociantur, cujus ne minima quidem exhibent veſtigia, ſi autem nihilo minus diliteſcentibus magis fidere licet, hæc eodem fundamento cobaltum ſalitum, aliosve ſales octaëdricos adeſſe evincerent. Sub hac quoque hypotheſi adamas cubicus muriæ & hexagonus priſmaticus, tribus utrimque terminatus rhombis, ſchoerlis adnumerabitur.

Qui

b) Comm. in N. Actis Upſ. vol. I., quæ in hac collectione eſt duodecima.

Digitized by Google

Qui lapidibus vitreſcentibus gemmas inſerunt, præter varia minoris momenti criteria negativa, prætendunt, quod facie gaudeant vitrea & cum ſalibus alkalinis fixis fuſione abeant in vitra perlucida; prius per ſe perquam eſt lubricum, poſterius qualitatem magis quidem eſſentialem ſpectat, modo verum eſſet, ſed quid doceant experimenta ex ſequentibus patebit. Durities non raro vagam exhibet notam, quum ſæpe unice pendeat ab exſiccationis gradu, manente materia eadem, uti ſatis elucet ex argilla molli vel probe uſta. Vitreſcentes aliis ſilicei audiunt, ſed nomina non mutant rerum naturam, huic tamen adaptata optima ſunt.

In ſyſtemate mineralogico codendo, ſi figura, textura, durities, color, claritas, magnitudo, ceteræque ſuperficiei proprietates, mineralibus corporibus ſemper & ubique dignoſcendis ſufficerent, hæc forſan methodus incipientibus foret facillima, non tamen præſtantiſſima, quum facultates, quibus uſibus noſtris inſerviunt, ex indole partium conſtituentium, raro autem ab externa totius facie, ſint derivandæ. Quantum fallant characteres ſuperficiarii neminem fugit, qui noſtris temporibus mineralium cognitionem vel primis deguſtavit labris, hoc tamen humanæ conditioni dandum eſt, quod, non niſi impoſſibilia ſub ſpe ſucceſſus pertentando, ſero admodum ſapiamus.

In-

Digitized by Google

Inter recentiſſima ſyſtemata mirum quantum eminet illud, quod illuſtris Cronstedt ea propoſuit modeſtia, ut ſuum reticuerit nomen. In illo ſecundum principia omnia ſunt diſpoſita. Si non numquam ſimplicia crediderit, quæ re vera ſunt compoſita, hoc illi non vitio eſt vertendum, quum potius experimentorum defectui adſcribi debeant hi errores, quam ejusdem propoſito; ſi non ubique veram invenit ſemitam, eamdem tamen candidus quæſivit & diſtincte indicavit. Ejus inſiſtens veſtigiis per plures annos in analyſi regni mineralis deſudavi, fundamenta inveſtigans ſyſtematis naturalis, tam Philoſophiæ naturalis dilucidandæ, quam utilitatis publicæ & privatæ adquirendæ, præ aliis idonei.

Conclusiones e meis tentaminibus deductas paſſim in variis opuſculis memoravi, heic in ſpecie de Gemmis ſum acturus, quibus generatim illæ tantum adnumerari ſolent cryſtalli, quæ montanas duritie notabiliter ſuperant.

§. II.

Habitus gemmarum, tubo ferruminatorio exploratarum.

Tubus, quo ferruminant aurifabri, paucique alii utuntur artifices, mineralogicis adaptatus explorationibus, magna ſemet commendat & utilitate & commoditate, uti in brevi de hoc inſtrumento commentatio-

Digitized by Google

tione curatius explicavi *c*). In gemmis examinandis hic magni eſt momenti, quum minimæ, quæ forcipe tractari poſſunt, micæ, hiſce ſufficiant tentaminibus, per ſe nihilo minus valde ſumtuoſis.

Adamantem mox ab initio a reliquis diſtinguere neceſſarium eſt, etenim & duritie illis multum antecellit, & diverſa indole diſcrepat.

Pulvis adamantinus flammæ in carbone expoſitus cito candet, ſed vix ſenſibiliter mutatur, quoniam adeo conſtans & diutinus ignis hoc modo ægre ſuſtentari poteſt, ut in auram reſolvatur, & interea evitari nequit ſub tantæ diuturnitatis ſtadio, quin exigua flatus inæqualitas illum diſſeminet. Hoc reſpectu ceteræ gemmæ cum adamante omnino concordant.

Ut via ſicca mineralium ſolutiones obtineam triplicem in primis ſalem adhibeo, acidum nempe, alkalinum & neutralem. Acidum, in carbone ignem ſuſtinens, nullum novi præter illud, quod ſali microcoſmico ineſt. Hic neutralis, ſed triplex eſt, continens & alkali volatile, & alkali minerale: acidum phoſphori, ſolo ſaturatum alkali volatili, in cryſtallos cogi nequit, quod tamen ſemper evenit, accedente juſta alkali mineralis portione, & qui hinc enaſcitur ſal tri-

c) Commentatio xxv in hac collectione.

Digitized by Google

triplex, vulgo microcoſmicus audit, ſub fuſione in carbone alkali volatile mittens, adeo ut acidi portio eodem antea ſaturata, evadat libera, ideoque melius ſuum in alia corpora exſerat effectum. Alkali eligo minerale optime depuratum: vegetabile ob ſuam deliqueſcentiam minus idoneum eſt. Tandem borace utor, tamquam ſale fere neutrali, cujus utrumque principium proximum & igne perſiſtit, & valide vitrificat.

Horum ſalium in gemmas tentavi vires. *Sal microcoſmicus* easdem difficulter adgreditur, ſolvit tamen, quamvis tarde, inſignisque qua adamantem mox in oculos cadit differentia, ejus enim mica, vel ſubtiliſſimus pulvis, globulo ſalis fuſi immerſus, ſub fuſione ſtatim enatat, in ſuperficie hæret, initio bullulas ſegnes & raras emittens, quæ tamen operatione protracta omnino ceſſant: flammæ apice pulveri pertinaciter applicato ſenſim quidem minuitur hic, ſed qua partem igne conſumitur, qua partem flatu diſſipatur, & qua reſiduam, admodum parvam, forte ſolvitur. Reliquarum gemmarum moleculæ ſine efferveſcentia intrant, intra ſalem fuſum manent, celeriter gyrant & pedetentim ſuſcipiuntur, vitreos præbentes globulos hyalinos, niſi coloratæ, quæ interdum exhibent vireſcentes, præſertim quamdiu calent. Majori itaque attractione hæ eidem adfiguntur, quam adamas, qui repulſionis monſtrat ſpeciem.

Al-

Digitized by Google

Alkali minerale in cochleari argenteo fuſum, (carbo illud abſorbet,) recipit gemmarum minutiſſima fragmenta ſine effervescentia, & non obſtante diutina flamma vix illa minuit, ſmaragdus tamen in pulverem reſolvitur, ſed refractarium: adamas ejusdem vim omnino eludere videtur, ut ex ſequentibus patebit.

Borax ſolvit fere ut ſal microcoſmicus, paullo tamen citius, & ſine omni effervescentia, ſed adamantem debilius adgreditur, adeo ut globulus diutina fuſione tandem adereſcat carboni & pulvis in ſuperficie hærens interea diſſipetur.

Pulvis adamantinus explorandus antea mediante aqua regis eſt depurandus, omnis enim, qui venalis proſtat, heterogeneis ſcatet, ut mox videbimus (§. III, *B*). Quum duritie omnibus antecellat adamas, quum in igne cum nimbo conſumetur, totoque habitu a reliquis differat, quæ in plerisque inter ſe conveniunt, has in ſequentibus ſpeciatim ſub nomine *Gemmarum* comprehendo.

Qui jam deſcriptus eſt habitus, præſertim cum alkali minerali, illas egregie diſtinguit a cryſtallis montanis, quæ alkali non tantum ſuſcipiuntur, ſed etiam cum vehementi ebullitione vel efferveſcentia. Spuriæ arte factæ, quæ vitro hyalino vel colorato conſtant, mox fuſibilitatem produnt ſine ulla additione.

Hinc

Hinc elucet, adamantem & gemmas duo ab aliis æque diſtincta genera formare, ac quartſum, granatus, ſchoerlus, pluresque lapides, reſtat tamen eruendum, utrum primitiva, an derivativa ſit utriusque baſis terreſtris, & in poſteriori caſu, quænam ſimplices, quaque proportione, eamdem conſtituant. Hæ quæſtiones non niſi humida via ad liquidum perduci poſſunt, quam igitur tentabimus.

§. III.

Cautiones & difficultates analyſeos gemmarum.

Varia in hoc examine occurrunt obſtacula quorum præcipua ſeorſim conſiderabimus.

A) Caritas materiæ non ſuadet modo, ſed imperat, parvas adhibendi portiones, quo ipſo ſingulari opus eſt adcuratione, ne quidquam ſub operationibus vel dematur, vel addatur, quippe quod in tentamine exiguæ quantitatis ſenſibilem infert differentiam, quamvis in majori evaneſcat, vel inſtar nihili haberi poſſit.

B) Pulveratio plures patitur moleſtias. Tanta gaudent duritie gemmæ, ut omnibus aliis corporibus hoc reſpectu ſint præponendæ. Candentes immerſæ frigidæ aquæ vix fiunt fragiliores, quo tamen medio ſolidiſſimæ cryſtalli montanæ facillime commi-

mi-

Digitized by Google

minuuntur. In incude chalybea ſub malleo ejusdem grana diſſiliunt quidem plerumque, ſed fragmenta ſæpe diſſeminantur, & quod adamantem attinet, hic non raro & incudem & malleum penetrat. Pulvis adamantinus, qui venalis proſtat, heterogenea continet. Aqua regis ab illo, quem Reg. Canc. Conſ. & Comm. R. Ord. de Waſa Generoſiſſimus Baro C. ALSTRÖMER mihi dono dedit, Antverpia nuper advectum, extraxit $\frac{12}{100}$ ſine caloris auxilio. Menſtruum ita oneratum flavebat. Alkali fixum albentem dejecit pulverem, qui ſolus ope tubi ferruminatorii colliqueſcit in globulum opacum metallicæ faciei: in borace & ſale microcoſmico efferveſcit inſtar calcis, ſed globulus microcoſmici, certa doſi onuſtus, ſub refrigeratione rufeſcit, tranſiens unico momento per ſplendidiſſimam perluciditatem rubineam in opacitatem. Hæc immixtio peregrina, inſtrumentis forſan adhibitis adſcribenda, ſine dubio cauſa eſt, ob quam pulvis, non obſtante moleſta comminutionis operatione, minoris vendatur, quam fragmenta adamantina adeo exigua, ut ſoli pulverationi inſervire queant.

RELIQUÆ gemmæ longe facilius comminuuntur, tandemque in mortario achatino mediante aqua teri poſſunt. Dum aqua pura lacteſcit, hæc prudenter decanthanda eſt, aliaque repetitis vicibus adfundatur oportet, do-

donec ſenſim tota maſſa eam nacta fuit ſubtilitatem, ut in aqua hærere poſſit ſuſpenſa, licet per aliquot minuta quieverit. Ampliſſima opus eſt ſuperficie, ut nexum principiorum arctiſſimum laxare queant menſtrua. Quum autem achates illis duritie multum cedat, neceſſario ſub leviſſima etiam tritura, quidquam abraditur ſilicei, quod immiſcetur, dein non ſeparandum, &, licet qua indolem notum, qua copiam tamen ægre æſtimandum, niſi vaſculum ante & poſt pulverationem exacte ponderando, præſertim ſi exiguas tantum portiones hiſce tentaminibus impendere licet.

C) Vasa, illis idonea experimentis, quæ ſiccam requirunt viam, haud parvam gignunt difficultatem. Crucibula vulgaria ſcabram habent ſuperficiem, foveolis refertam, quæ minutis portionibus notabilem eripiunt recondunt que quantitatem, & quod adhuc gravius eſt incommodum, argillaceo ſiliceoque conſtant commixtis; quæ, præſertim dum alkali fixum adhibetur, non poſſunt non dubias vacillantesque præbere concluſiones. Ut effectum quodammodo cognoſcerem ſequenti modo tentavi. Crucibulum parvum Haſſiacum adcurata examinatum bilance, 1585 libris docimaſticis æquivalebat. Huic indidi alkali tartari ſicci 100, & per 37 minuta prima igni fuſorio expoſui,

ſui, ſed refrigeratione peracta non niſi 1645 inveni, adeoque 40 libræ interea evolaverant, acido aëreo & humiditati ſine dubio adſcribendæ. Prius alkalino, & poſterior tam ſali, quam crucibulo tenacirer adhæret. Maſſa in fundo fuſa initio perlucida vitrum mentiebatur, ſed pedetentim obſcurabatur, vapores ex ambiente atmoſphæra attrahens aqueos. Primum aqua fervida elixavi, quæ decanthata in gelatinam abiit: hæc acido vitrioli, poſteaque aqua fervida, ſufficienter lota & ſiccata, 12 libras pondere efficiebat, quæ exploratæ reperiebantur totæ quantæ ſiliceæ: ſolutio alkali fixo præcipitata 6 dabat terræ aluminis libras. Præterea crucibulum circumcirca notabiliter erat corroſum in illa altitudine, quæ ſuperficiei maſſæ fuſæ conveniebat. Hinc fragmenta & particulæ ſub lotione ſeparabantur, quæ exſiccatæ 10 libr. fuerunt, ipſum autem crucibulum optime lotum & ſiccatum jam 1594 libris æquivalebat, quod recentis pondus ſuperat. Itaque, quum ſint ſeorſim collecta $12 + 6 + 10 = 28$, quum $1585 - 28 = 1557$ & $1594 - 1557 = 37$, per ſe patet alkalinum ſalem ſub fuſione extraxiſſe ſilicei 12, hoc eſt ſui ponderis fere $\frac{1}{8}$, argillæ 6 ſeu $\frac{1}{16}$, ipſumque præterea crucibulum retenuiſſe ſalis alkalini 37 libras, quæ etiam fundum vitrea veſtiebant cruſta, aqua nequaquam ſolubili. Hæc momenta haud obſcure innuunt, crucibulo minime

 eſſe

non raro $\frac{2}{100}$ efficit: hæ in acidis fortibus mox ſecernuntur, ſed, quum alkalino ſali adunatæ ſint, in ſolutione aquoſa manent, usque dum menſtruum ex ambiente atmoſphæra ſponte hauſerit acidum aëreum, quod teſtudineo greſſu peragitur *f*). Hanc ob cauſam, in experimentis, quæ ſummam requirunt adcurationem, alio non utor alkali fixo, quam minerali optime depurato, vel vegetabili, extracto aqua deſtillata e cremore tartari, in vitreo vaſe peruſto, quod nulla præbet ſilicei veſtigia.

§. IV.

Acidorum in gemmis decomponendis efficacia.

Quinque tantum terræ noſtro tempore adeo ſimplices repertæ ſunt, ut ullo hactenus cognito medio nec in ſimpliciores reſolvi, nec inter ſe invicem transmutari potuerint, quæ ideo primitivæ vocantur, idque jure, donec aliud doceant nova experimenta. Tales ſunt Terra ponderoſa, Calx, Magneſia, Terra Argillacea & denique Silicea *g*). Non equidem inficiandum, quin probabilitatis quadam ſpecie ſemet commendet

f) N. Acta Upſ. vol. II, p. 120 & 121. & horum Opuſculorum vol. I, p. 42.

g) N. Acta Upſ. Vol. II. pag. 223-226, vel Opuſc. vol. I, pag. 21-32, 287-290 & 394-402, itemque in vol. II, pag. 49 & 50.

Digitized by Google

det opinio, quæ harum minuit numerum, ſingulas inſtar modificationum unius reſpiciendo, ſed in exploranda natura eo usque conjecturis indulgere non licet, ut nuda imaginationis phantaſmata prævaleant phænomenis, conſtanti firmatis experientia, & ne unico quidem adcurate inſtituto tentamine debilitata. Memoratarum autem terrarum quatuor ſunt acidis quibuslibet ſolubiles, ſola quinta, præter illud, quod e fluore minerali poteſt elici, omnia reſpuit. Si igitur harum nonnullæ, plures vel pauciores, in unam coaluerunt maſſam, ſingulas iterum appropriatis menſtruis ſegregare novit ars ſpagyrica. Superficiei amplitudo contactum augendo menſtrui actionem juvat, ideoque ſubtiliſſime pulverandæ; interdum tamen non ſufficit mechanica diviſio, tum opus eſt chemica, quæ noſtro in caſu via ſicca peragitur, mediante ſale alkalino, quod ſiliceum adgrediendo nexum principiorum laxat. Quousque pervenire licet ſola pulveratione mechanica, jam videbimus.

A) Acidum vitrioli adamantem heterogeneis liberatum non adgreſſum eſt, quocumque demum modo illud hactenus tentavi, ſed fateri oportet me non niſi exiguas adhibuiſſe portiones. Selegi minutiſſima tenuiſſimarum lamellarum fragmenta, pulveri venali jure diffidens.

Reliquarum gemmarum pulviſculo ſubti-

tiliſſimo additum acidi vitriolici concentrati duplum pondus, & dein coquendo ad ſiccitatem abſtractum, melius ſuas peragit partes, etenim reſiduum, fervida aqua elixatum, præbet non tantum metallicum colorans, ſed etiam calcis portiunculam. Metallicum mediante lixivio alkalino phlogiſticato præcipitatum, egregium præbet cæruleum Berolinenſe, adeo ut hinc clare conſtet, rubrum Rubini colorem, æque ac cæruleum Saphiri, flavum Topazii, fulvum Hyacinthi & viridem Smaragdi adſcribendum eſſe ferro, cujus quantitatem e pondere ſedimenti cærulei determinavi, quum alibi demonſtraverim 6 hujus partes ex 1 illius ſoluti obtineri *b*). Calcareum alkali fixo dejeci, quod adeo purum fuit, ut cum acido vitriolico nulla monſtraret argillacei veſtigia, niſi in decompoſitione Saphiri. En quantitates e centenario docimaſtico elicitas, & ejusdem centeſimis vel libris expreſſas. Præbuit nempe

Rubinus, coccineus, or.	calcis aëratæ	9	, ferri	10
Saphirus, cyaneus, or.	-	7	, -	2
Topazius, flavens, ſax.	-	8	, -	6
Hyacinthus, fulvus, or.	-	20	, -	13
Smaragdus læte viridis, or.	-	$8\frac{1}{2}$	, -	4

Hac via omne & calcareum, & ferrum mittunt, ut ex ſequentibus elucebit.

B)

b) Diſſ. de explorandis mineris via humida, quæ ad calcem hujus voluminis reperitur.

B) Acidum *nitri concentratum* ſub digeſtione & decoctione idem fere præſtat. Adhibui octuplum hujus menſtrui, digeſtionem per bina nyctemera protraxi, & dein lenem ebullitionem per horulam. Liquorem clarum prudenter decanthavi & octuplum ejusdem menſtrui iterum adfuſi, digeſſi & tandem aucto igne ebullitionem provocavi. Eamdem operationem bis iteravi, quibus ſubſtiti, quum ultimus liquor parum contineret extracti.

Liquores collecti præcipitatique dederunt easdem fere quantitates, quæ in præcedente momento memorantur, ſaltim qua calcem, & qua ferrum differentia numquam $\frac{3}{100}$ ſuperavit. Acidum nitri, præſertim calore adjutum, ferrum dephlogiſticat, & hoc facto illud ægerrime ſuſcipit. Hinc etiam in noſtro caſu reſidua ferri ochra paullum contaminata fuerunt.

Adamas hoc menſtruum æque ac præcedens reſpuit.

C) Acidum *muriaticum concentratum* eodem modo uſurpavi, ac nitroſum, eodemque ſucceſſu, excepto, quod ferrum extraheret melius, quam ipſum vitriolicum, differentia tamen $\frac{1}{100}$ non exceſſit.

Videmus itaque e gemmis, proprie ita dictis, paullum calcis & ferri acidis menſtruis elici poſſe, quum autem extractum to-

Digitized by Google

totius quintam fere partem attingeret, & eo ſeparato reſiduum nihilo minus eamdem ferme indolem ac antea monſtraret, conjectavi extractivum eſſe accidentale, reſiduum vero particularem conſtituere terram primitivam, & hanc quoque in nonnullis ſcriptis divulgavi opinionem. Interim tamen veſtigia argillacea e ſaphiro elicita, quæ $\frac{2}{100}$ non numquam excedebant, ſcrupulum mihi movebant gravem, quum ſæpius fuerim antea expertus, ea, quæ non obſtante ſubtiliſſima pulveratione mechanica, inſolubilia apparent, peracta in alio menſtruo ſolutione, dein iisdem revera ſuſcipi, quæ antea inefficacia fuerunt. Variis itaque modis alkali fixo metam attingere tentavi. Hujus ſalis pars una, mediante idoneo ignis gradu, duas quartſi vel ſilicis in vitrum cogit perlucidum & ſtabile, quo vero magis augetur ſalis quantitas, eo deterius oritur vitrum, quod non tantum acidis corroditur, ſed, ſi duplum ſalis continet, in libero etiam aëre humiditate læditur. Hac methodo vitrum aqua ſolubile adquiri poteſt. In maſſas perlucidas ope alkali hactenus gemmæ redigi non potuerunt, & ut quodammodo fuſione coaleſcant, quadruplum requiritur ſalis, aſt, cum hæc operatio non niſi in vaſis ferreis tuto inſtitui queat, & tum maſſa non tantum vaſi pertinaciter adcreſcat, ſed ſimul ferro obruatur, graves patitur moleſtias illa via. Tentando autem inveni, ſupervacaneam

neam eſſe fuſionem, & fini propoſito æque convenire, ſi alkali ea adeſt copia, ut tantummodo incepta fuſione coaleſcere queant moleculæ. Hinc nata eſt methodus, quam corporibus mineralibus explorandis convenientiſſimam reperi, quamque jam gemmis adcommodatam deſcribam.

§. V.

Modus, quo facillime principia proxima gemmarum eruuntur.

A) In pulverem reducendæ ſunt ſubtiliſſimum, qui tritura & lotione obtineri poteſt.

B) Hujus pulveris determinatum pondus, quo majus, eo melius, commiſceatur cum duplo alkali mineralis depurati & fatiſcentia collapſi.

C) Miſcela patellæ immittatur ferreæ, cujus excavatio nitida & polita eſt, ne ramenta & inæqualitates, quæ calcinatione a metallico facile ſeparantur, maſſæ adcreſcant eamdemque inquinent.

D) Patella collocetur in furno anemio ſuper tegula, ſub crucibulo inverſo, quod cineres & carbones arcet.

E) Per tres vel quatuor horas modice excandeſcat. Si ignis juſto eſt vehementior, maſſa fundo adcreſcit. Flatus follis evi-

Digitized by Google

evitetur oportet, ne intumeſcat & in ſcorias abeat ferrum.

Massa firma & probe coalita, quæ tamen a fundo patellæ ſine inquinamento ſeparari poteſt, ignem rite gubernatum indicat, quod uno alterove tentamine facile diſcitur.

F) Massa ſollicite e vaſe ferreo exemta in mortario achatino pulveretur, & acido ſalis dein extrahatur omne ſolubile in calore digeſtionis.

Quod nihil extrahendi reſtet, quodammodo ex levitate & ſpongioſa reſidui indole colligitur, tutiſſime autem nova acidi portione, quæ digeſtione plurium horarum peracta, nihil tamen recepiſſe invenitur.

G) Solutione peracta reſiduum colligitur, ſufficienter lavatur, ſiccatur & ponderatur. Defectus primi ponderis ſoluti quantitatem determinat.

H) Solutio flavet & ferri præſentiam innuit, quæ tamen certius cognoſcitur lixivio alkalino phlogiſticato, quo igitur rite ſaturato primum præcipitanda eſt: cœruleum Berolinenſe colligitur, lavatur, exſiccatur, ejusdemque ponderis ſexta parte innoteſcit ferri copia.

I) Terrestre e liquore, metallico liberato, dejicitur alkali fixo, omni ſiliceo ſpolia-

Digitized by Google

liato. Sedimentum lotum, exſiccatum, per dimidiam horam ignitum & tandem ponderatum aceti deſtillati ſexduplo immergatur, quod in frigore horulæ ſpatio recipit, ſi quid adeſt calcis, magneſiæ vel terræ ponderoſæ, argillæ vero notabilem non ſuſcipit quantitatem, niſi diutina digeſtione.

K) Acetum, filtro ſeparatum, alkali fixo aërato quidquid terreſtris ſolutum tenet, mittit, quod edulcoratum & ſiccatum ponderetur. Studio alkali aëratum memoro, quum hoc, mediante duplici attractione, etiam terram ponderoſam deturbet, quæ cauſtici vim eludit *i*).

L) Quod ex aceto dejicitur, qua indolem exploretur. Si acido vitriolico diluto hoc immergitur, ſal enixus baſin optime prodit, nam cum terra ponderoſa memoratus acor ſpathum ponderoſum generat, aqua fervida, ejusdem pondus vel millies ſuperante, inſolubile: cum calce gypſum provocat, quod in lingua vix ullum excitat ſaporem, aqua fervida quingenties graviore ſolvitur, ex hac vero ſolutione acido ſacchari mox deturbatur in calcem ſaccharatam: cum magneſia ſalem efficit anglicum, peramarum, anatico aquæ ferventis pondere ſolubilem, & aqua calcis mox deſtructibilem.

M)

i) N. Act. Upſ. vol. II, pag. 188, vel Opuſc. vol. I, pag. 43 & 44.

M) Residuum in momento *G* collectum, qua ſuam etiam naturam examinetur oportet, quod optime tubo ferruminatorio peragitur. Scilicet hæc reſidua parvarum portionum non poſſunt non admodum eſſe exigua, ideoque in magnis vaſis minime ſunt tractanda. Præterea crucibula vulgaria nullo modo conveniunt, dum quæſtio eſt de ſilicea materia, nec tuto adhibentur vaſa ferrea, quoniam fuſio requiritur (§. III, *C*). Hæc reſidua inſolubilia aut gemmeas moleculas, non dum ſatis diviſas, promunt, aut ſilicea ſunt, omnes enim aliæ terræ, hactenus notæ, acidorum vi cedunt.

Tubo ferruminatorio negotium facile hoc modo peragitur. In cochleari argenteo fundatur globulus alkali mineralis, eidem addatur reſidui exilis portiuncula, & probe obſervetur coalitionis momentum. Si nempe hæc globulum fuſum intrat cum vehementi efferveſcentia, totaque ſubito ſolvitur, vere ſilicea eſt, ſi autem ſine ebullitione globulum intrat, & dein intra illum diu inſtar pulveris circumagitatur, quod in maſſa, ſub fuſione perlucida facile diſcernitur, adhuc particulas gemmeas eſſe hinc concludere licet.

N) Residuum momenti *I* argillaceum quidem eſſe diximus, ſed ut hæc firmetur enunciatio, cum triplo acidi vitriolici concentrati pondere ita tractetur, ut omne liquidum ope ignis ad ſiccum vaporet. Maſ-

ſa

Digitized by Google

ſa reſtans, ſi baſis eſt argillacea, tota ſolvitur duplo aquæ fervidæ, in lingua ex dulci adſtringentem provocat ſaporem, cryſtalliſatione octaëdra præbet, alkali volatili cauſtico mox dejicitur, ceterasque ſingulas monſtrat proprietates, quibus alumen dignoſcitur.

§. VI.

Principia gemmarum proxima.

Modo jam deſcripto gemmas examinavi: reſiduum momenti *G* inveni pure ſiliceum: præcipitatum momenti *H* genuinum cæruleum Berolinenſe: quod aceto deſtillato ſolvitur in momento *K* totum quantum calcareum eſt, &c, quod remanet inſolutum argillaceum. Adeoque de qualitate principiorum nullum mihi reſtat dubium, ad quantitatem autem & mutuam proportionem plura requiruntur experimenta, etenim non niſi exiguas adhibere potui portiones, pondere centenarium docimaſticum non ſuperantes. Dum bis ejusdem cryſtalli materiam tentamini ſubjeci, differentia quidem centeſima parte majore vix occurrebat, ſed diverſæ e. g. rubini pluribus, immo ſeptem diſcreparunt. Sine dubio in qualibet ſpecie proportio paullum variat intra certos limites, qui adhuc detegendi reſtant.

En ſecundum mea experimenta quantitates medias e quolibet centenario elicitas. Quoniam in omnibus argillaceum maximam

effi-

efficit partem, hujus etiam copiæ ordinem adcommodavi. Dedit autem

	argillæ	ſilic.	calc.	ferri
Smaragdus læte viridis, or.	60,—	24,—	8,—	6
Saphirus cyaneus, or.	58,—	35,—	5,—	2
Topazius flavens, ſax.	46,—	39,—	8,—	6
Hyacinthus fulvus, or.	40,—	25,—	20,—	13
Rubinus coccineus, or.	40,—	39,—	9,—	10

Per argillaceum nihil aliud indicatum volo, quam terram aluminis, quæ in qualibet argilla vulgari pulveri ſiliceo admixta reperitur (§. V, *N*): per ſiliceum autem illud intelligo, quod quartſum purum, cryſtallos montanas & ſilices præcipue conſtituit (§. VII). Numeri tertiæ columnæ calcareum exhibent aëratum, hoc eſt, acido aëreo ſaturatum. Dubium quidem adhuc moveri poteſt, utrum purum, an vero aëratum compoſitionem intret. Si poſterius, arctiſſimus nexus, exilisque quantitas (numquam $\frac{1}{5}$ excedens, plerumque autem $\frac{1}{10}$ minor,) & ponderis in igne diminutionem, & viſibilem in acidis efferveſcentiam ſufficienter impedire poſſunt. At vero aëratum innuere videtur defectus alioquin juſto major. E centum partibus una alterave ſub variis operationibus, in diverſis vaſis & filtris, facile diſſipatur, quod etiam in tabula modo allata, quæ alicubi deſiderantur, excuſat, ſed 5, 8, & multo minus 12, ſub hac analyſi debitam adcurationem vix effuge-

gere poſſunt, qui tamen ultimus caſus locum haberet in decompoſitione Hyacinthi, poſito quod calcareum inſit acido aëreo ſpoliatum. Volatilis nihil obſervavi, quamvis plurium horarum excandeſcentia torſi, nec acidis additis quidquam ſublimatur, dum hæc calore in vas recipiens tranſeunt.

Ultima columna ferrum indicat metallicum, quod acidis ſolutum, tantum præbet cum alkali phlogiſticato ſedimenti, e nigro cæruleſcentis; quantum in quovis caſu gemmæ exhibent (§. V, *H*). Jam vero ferrum illis non niſi calcinatum ineſt, & hoc metallum calcinatione, ut alia, pondus auget, idque ita, ut non nunquam incrementum $\frac{36}{100}$ attingat. Hinc ſequitur, ut ferrei ingredientis quantitas paullo fuerit major, quam quæ numeris ſignificatur. Ceterum diverſos hoc metallum provocat colores non tantum ratione quantitatis, ſed etiam qualitatis, pro doſi nempe phlogiſti in calce remanentis, vel ſaltim varie modificati.

E præcedentibus itaque colligitur, in eo gemmas convenire, quod iisdem ſingulæ gaudeant principiis, idque ita, ut argillaceum maximam efficiat partem, dein ſiliceum, tum calcareum, minimam denique martiale. De reliquo prima bina qua proportionem inter ſe invicem variant multum.

Cognita compoſitione non poſſunt non illuſtrari proprietates. Adamante excepto,

hæ omnia alia corpora duritie ſuperant, & ex analyſi argillaceum in iisdem abundare comperimus. Quantane ideo opus fuit exſiccatione, ut eo usque potuerit indurari compages? Canicula earum regionum, quæ extra tropicos ſunt ſitæ, huic negotio impar eſt: Indiarum requiritur magis continuus fervidiorque æſtus. Indurationem condenſatio comitatur, gravitatem ſpecificam augens, unde etiam gemmæ hoc reſpectu aliis cryſtallis terreſtribus palmam præripiunt.

Vehementissimo igni reſiſtunt gemmæ, exceptis Smaragdo & Hyacintho, novimus tamen etiam Rubinum in foco ſpeculi cauſtici fuiſſe emollitum. Experientia quoque teſtatur, quatuor illa principia, quæ inſunt, pro variis proportionibus ratione fuſibilitatis diverſiſſimas efficere miſcelas. Alkali fixum ſiliceum quidem vehementer appetit, ſed argillam & calcem ægre ſuſcipit: hinc difficulter gemmas adgreditur, in quibus ſiliceum non tantum parcius adeſt, ſed etiam arctiſſime cum ſociis copulatum. In ſmaragdo tamen, ceteris duritie inferiore, laxior nexus permittit, ut alkali ſiliceum promtius arripere queat, unde tubo ferruminatorio cum hoc ſale expoſitus, in pulverem reſolvitur ſub momentanea effervescentia. Sal microcoſmicus egregie ſolvit & calcem & argillam, ſed ægerrime ſiliceum, quum autem parcum tenerrimumque ad-

Digitized by Google

adſit, illarum ſope hoc etiam ſuſcipitur, quamvis tarde. Tandem borax ſingula principia ſeorſim via ſicca fortiter devorans, facilius quam reliqui ſales, eorum connubia ſolvit.

Remoram, qualem alkali' fixo [in igne obiiciunt argillaceum calcareumque, involventia ſiliceum, talem viciſſim humida via acidis menſtruis efficit arctiſſime irretitum ſiliceum, adeo ut ſine prævia cum alkali fixo tractatione, vix quidquam extricare queant, præter calcem & metallicum.]

§. VII.
Conſideratio cryſtallorum, gemmis cognatarum.

Iis, quæ attulimus, penſitatis, neminem dubitaturum exiſtimamus, quin in Syſtemate naturali gemmis locus competat inter compoſita argillacea. Quum autem per inſenſibiles quaſi gradus operetur Natura, non pigebit heic quoque breviter conſiderare alias cryſtallos, illis maxime adfines. Aucta nempe ſilicei proportione in ſcenam prodibunt ex iisdem principiis ortæ materiæ, pro re nata plus minus diſcrepantes. Huc pertinent plura lapidum genera, qualia ſunt, Granatus, Schoerlus, Zeolithus & Quartſum. Horum primi duo eodem ac Gemma, explorati modo (§. V), eadem exhibent principia, ſed in illis ſiliceum majori

jori copia dominatur, quam argillaceum, adeo tamen arcte connexa ſunt, ut ad chalybem ſcintillas eliciat Granatus fere ſemper, & Schoerlus haud raro. Hunc ſequitur Zeolithus, cujus adeo laxa eſt textura, ut acida partes ſegregent conſtitutivas, absque ulla alia prævia præparatione, quam mechanica pulveratione. Rariſſime Zeolithus ad chalybem ſcintillat, non numquam tamen ejus duritiei invenitur, e. g. in monte Veſtrogothiæ Moeſſeberg albidus & in auri fodina Ædelforſenſi viridis: rariſſime quoque perlucet. Sed de hoc genere alibi fuſius egi *k*). Quartſum alterum quaſi catenæ extremum efficit, adeo enim heic abundat ſiliceum, ut hoc reliqua fere exterminet principia. Si analyſis cum duplo alkali mineralis tentatur, difficillime ita temperari poteſt ignis, ut fuſio commode evitetur; reducenda itaque eſt ſalis quantitas usque ad $\frac{1}{8}$.

Si poſtea menſtrua uſurpantur, modo pro gemmis deſcripto, paullum obtinetur argillæ & calcis. Neſcio utrum dentur cryſtalli montanæ totæ ſiliceæ, quod forſan fieri poteſt. Me quidem aliquando nihil reperiiſſe argillæ, pluribus ab hinc annis indicavi, ſed ſimul memoravi experimentum fuiſſe mancum *l*).

Co-

k) Comm. de Productis Ignis ſubterr.
l) Mem. ſur les terres geoponiques 1773.

Digitized by Google

Coronidis loco in emolumentum Mineralogiæ lapidum hactenus curatius examinatorum characteres ſtabilire juvabit, & eorumdem genealogiam quodammodo extricare.

Argillaceis inſerenda primum definiantur, & quamvis antea pleraque momenta ſint allata, ſingula tamen heic comparationis ergo breviter repetenda conſultum duco, dein cognata ſilicea adumbraturus.

GEMMA.[1]

Frustulum in carbone, tubi ferruminatorii ope flammæ expoſitum, non funditur, pertinaciſſimo tamen igne emolliri opacarique poſſunt & Hyacinthus, & Smaragdus, cui adnumerantur Aquamarinus & Chryſolithus. *Habitus via ſicca.*

Cum *alkali minerali*, in cochleari argenteo fuſo, nulla obſervatur effervescentia, nulla diminutio, excepto Smaragdo, Aquamarino & Chryſolitho, in confiniis quaſi cum Schoerlis poſitis, qui in pulverem reſolvuntur, ſed refractarium, intra ſalis globulum ſine ſenſibili diminutione gyrantem.

Sale *microcoſmico* ſine ullo motu ſolvitur, ſed tarde: vitrum non tingitur, niſi Rubino rubro, quo e-

gregie viret, reliquis fere hyalinum manet. Hyacintho & Smaragdo opacatur ſub refrigeratione.

Cum *borace* paullo citius evaneſcit. Solutionem juvat additio calcis, quod primus obſervavit Cl. D. Quist *l*), & compoſitioni cognitæ egregie congruit.

via humida Acida ſub diutina digeſtione paullum calcis & ferri extrahunt, ſi autem cum alkali fixo antea fuit tractata, argillam etiam ſuſcipiunt, adeo ut ſiliceum ſolum reſtet inſolutum.

Principia proximo. Generatim gemmæ conſtant *argillaceo*, maximam efficiente partem; tum *ſiliceo*; dein *calce*; tandem *ferro* varie modificato. Proportionum limites pro quavis ſpecie multiplicatis experimentis ſunt ſtabiliendi. Reſtat quoque eruendum, num ullam varii cujusvis ſpeciei colores adferant diverſitatem? Num forma priſmatica hexagona vel octaëdrica conſtanter notabilem compoſitionis varietatem indicet?

Notæ ſuperficiariæ. Rubinis *forma* octaëdrica plerumque competit, forte etiam non numquam ſchoerlacea, nondum tamen

m) Confr. comm. in Actis Stockh. 1768.

men analyſi cujusdam priſmatici nudata eſt compoſitio. Notæ ſuperficiat.

Saphirus cryſtalliſatus reperitur interdum ut Quartſum, non numquam parallelippedi obliqui formam gerit, itemque octaëdri, ut perhibent auctores.

Topazius cubicam vel parallelipipedicam formam ambire videtur, ita tamen, ut raro figura ſit completa, ſed defectu numerus laterum, tam in priſmate, quam præcipue in margine extremitatis planæ, augeatur.

Hyacinthus priſma exhibet etiam tetragonum, ſed pyramide terminatum (Tab. I, fig. 2).

Smaragdus priſma hexagonum, ad angulum rectum truncatum, plerumque monſtrat.

Quam ſint parvi momenti exiles figuræ aberrationes, neminem Mineralogiæ deditum fugere debet, & præterea rudes non raro tritura ſunt amorphæ, ſaltim irregulares. Analyſi cryſtallorum, tam ejusdem, quam diverſæ figuræ, multum lucis ſcientia exſpectat. Illæ, quarum antea compoſitionem ex-

Digitized by Google

Notæ ſuperficiar. explorare licuit, naturali forma per artem privatæ erant.

GEMMARUM ſpecies *duritie* jam determinari ſolent, & hac præſertim qualitate, una cum claritare, earumdem bonitas æſtimari. Spinellus tamen notatu eſt digniſſimus, quippe qui raditur non tantum Saphiro, ſed etiam Topazio, nec non Chryſolithus cryſtallo montana raſilis, quibus durities magis exſiccationis gradui, quam principiorum proportioni adſcribenda, innui videtur. Analyſis Spinelli, Chryſolithi, aliarumque variationum, verum aliquando nexum illuſtrabit. Alias poſt Adamantem prima durities tribuitur Rubino, ſecunda Saphiro, tertia Topazio, ad quem accedit Hyacinthus genuinus, & denique quarta Smaragdo.

OLIM *colori* unice fides habebatur, jam vero rubus non tuto Rubinum indicat, nec cæruleus Saphirum, flavus Topazium vel viridis Smaragdum.

ITA *Pondus ſpecificum* variat, ut ex hoc nihil certi de ſpecie judicere liceat *m*). Topazius tamen ceteris plerumque prævalet, a 3,460 ad 4,560; hunc excipit Rubinus, a

3,180

3,180 ad 4,240; tum ſequitur Saphirus, a 3,650 ad 3,940; & tandem Smaragdus, a 2,780 ad 3,711, inter cujus varietates Chryſolithus reliquas pondere vincit.

GRANATUS.

Frustulum flammæ expoſitum ſine ebullitione fluit, non numquam in globulum viridem perlucidum, plerumque in ſcoriam nigram. Habitus *via ſicca*

Alkali *minerali* reſolvitur in pulverem refractarium adeo tarde, ut vix ulla obſervetur efferveſcentia; uberiore ferro maſſa fuſcatur.

Sale *microcoſmico* ſolvitur ſine ulla bullularum apparentia, vitrum præbens viride, vel nigreſcens, ſi multum adeſt ferri.

Cum *borace* eodem modo ſe habet.

Acida vix aliud quam calcem & ferrum extrahunt, at poſt tractationem cum alkali, etiam argillam ſuſcipiunt; qua ſeparata ſolum reſtat ſiliceum. *via humida*

Compositionis maximam partem efficit *ſiliceum*, hoc excipit *argillaceum*, & *calcareum* adhuc parcius adeſt. Principia proxima

MULTUM *Martiale* variat, perlucidæ cryſtalli circiter $\frac{2}{100}$, opacæ & nigræ non numquam usque ad $\frac{20}{100}$ continent. *Plumbum* raro adeſt. *Stannum* foventes cryſtalli, Zinngraupen dictæ, granatis admodum adfines ſunt.

Notæ ſuperficiar. COMPLETA *forma* eſt dodecaëdrica e rhombis æqualibus, quæ inſtar priſmatis hexagoni, utrimque tribus terminati rhombis, concipi debet *n*). Hyacinthicam quoque interdum induit formam, ſed raro abſolutam, præſertim ſtanno gravidatus. Aberrationes ſunt multiplices. Textura interna eſt lamelloſa, quamvis non ſemper conſpicua.

TOPAZIO cedit *duritie*, cryſtallum montanam plerumque vincit.

GRANATORUM perlucidorum *color* rubicundus eſt, non numquam in flavum, interdum in violaceum plus minus vergens: opacorum rubet, flavet vel nigreſcit.

AD Topazium *pondere ſpecifico* proxime accedit, & ferro copioſe imbutus illum vix ſuperat: a 3,600 ad 4,400.

SCHO-

n) N. Act. Upſ. vol. I, pag. 152, tab. IX. f. 3, & in hoc Opuſc. volumine pag. 3, tab. I. fig. 4.

Digitized by Google

SCHOERLUS *o*).

Habitus *via ſicca*

Frustulum flammæ expoſitum emollitur cum lævi ſpumeſcentia, ſed raro in globulum cogi poteſt, quod tamen Turmalino ceylonico accidit, huic adfini, itemque Schoerlo ſquamoſo, Horblende dicto.

Alkali *minerali* in pulverem reſolvitur ſub levi & fere momentanea efferveſcentia.

Sale *microcoſmico* ſolvitur cum levi efferveſcentia, & globulus majori doſi opacari incipit.

Cum *borace* ſimiliter fere ſe habet, ſed globulus clarus manet, niſi copioſo ferro nigreſcat.

via humida

Acida diutina digeſtione calcareum, metallicum, immo magnam argillacei portionem extrahunt, ſed, præcedente cum alkali tractatione, facilius ſolubilia a ſiliceo ſeparant.

Principia proxima

Paullo majore *ſiliceum*, quam in Granato, adeſt quantitate: *argillaceum* illud ordine excipit, tandemque *calcareum*. *Martiale* in cryſtallis perlucidis circiter $\frac{4}{100}$ efficit, in

o) Quod D. Cronstedt *Baſalten* vocat, mihi *Schoerlus* audit. Ratio explicatur in Comm. de Productis Ignis ſubterr.

in opacis, præſertim nigris, $\frac{20}{100}$ interdum attingit.

Notæ ſuperficiar. CRYSTALLINA *Forma* completa eadem ac Granatica, ſed priſma magis elongatum *p*), rariſſime tamen invenitur perfecta, unde apicum defectus & priſmata plurium laterum. Excavationes longitudinales anguloſæ ſine dubio cryſtallorum ſpicularium, ſimul formatarum, veſtigia ſunt. Horblende in lamellas ſquamoſas quadratasque plerumque concretum reperitur. Spathoſa eſt textura, quamvis non ſemper conſpicua.

VIX *Duritie* cryſtallum montanam æmulatur, ſed ſæpe cultro radi poteſt priſmaticus, ſemper ſquamoſus.

CRYSTALLORUM *Color* translucens, flavus eſt vel fuſcus, ſed plerumque viridis: opacæ, nigræ vel virides ſunt.

GRANATO *Pondere ſpecifico* circiter convenit, inter 3,000 & 4,000; cryſtalli claræ leviores eſſe ſolent.

ZEO-

p) N. Act. Upſ. vol. I, pag. 3, tab. IX, fig. I, & in hoc Opuſculorum volumine pag. 3, tab. I, fig. I.

Digitized by Google

ZEOLITHUS.

Habitus *via ſicca.*

Frustulum flammæ expoſitum inſtar boracis intumeſcit eo vehementius, quo magis cryſtallinum, in ſcoriam ſpumoſam tandem abit, rariſſime in globulum cogi poteſt. Nonnullæ variationes non niſi momentaneam monſtrant voluminis expanſionem, & quidem ſine ulla ebullitione.

Cum *ſale microcoſmico* intumeſcens ſolvitur, lente tamen, & globulus clarus manet.

Cum *borace* eodem ſolvitur modo.

via humida

Acida omne ſolubile extrahunt ſine prævia cum alkali tractatione, immo cum quibusdam varietatibus in gelatinam abeunt.

Principia proxima.

In hoc *Silicum* quoque abundat, dein *argillaceum*, *calcareum* minimam efficit partem. *Martiale* raro $\frac{1}{100}$ excedit *q*).

Notæ ſuperficiar.

Crystallina eſt *Forma*, raro priſmatica, plerumque pyramidalis, imperfecta. Plures ex eodem puncto divergere ſolent extremis craſſioribus, ſæpeque in ſphærulas coaleſcere.

Ra-

q) Comm. de productis ignis ſubterr.

Digitized by Google

RARISSIME *Durities* tanta eſt, ut ad chalybem ſcintillet, plerumque ne vitrum quidem ſecat.

ALBUS *Color* & ruber, non numquam viridis, rariſſime perlucidus.

NON multum *Pondere ſpecifico* valet, vix 2,100 ſuperans.

Ex allatis haud obſcure patet Granatum, Schoerlum & Zeolithum tanta conjunctos eſſe adfinitate, ut eodem jure congeneres vocentur, ac Rubinus, Saphirus, Topazius, Hyacinthus & Smaragdus, interim tamen tres primum nominati in ſyſtematibus non tantum ſub diverſis generibus collocantur, ſed ſæpe etiam ſub diverſis ordinibus. Durities cum argillaceo creſcit e zeolithica per ſchoerlaceam in granaticam. Naturæ catenam ulterius deſcendendo per Saxum Trapp in Margam ſequi licet. In hac non niſi mechanica miſcela occurrit. Omnis argilla, quam mihimet examinare licuit, moleculas continet ſiliceas immixtas, ſubtiliores vel groſſiores, ſemper tamen qua pondus ultra dimidium maſſæ, & non raro $\frac{70}{100}$, immo $\frac{80}{100}$ efficientes. Ferro plerumque contaminatur a $\frac{3}{100}$ ad $\frac{30}{100}$. Ponamus jam accedere paullum calcareæ terræ & margam habebimus, quæ efferveſcentia in acidis proditur, quamvis calcareum $\frac{2}{100}$ non ſuperet. In Saxo Trapp eadem principia detegit a-

ana-

nalyſis, non tamen diſcreta, ut in jam deſcripta miſcela, ſed coalita, idque non forte induratione ſola, ſed rudiori quadam cryſtalliſatione, nam oculus armatus acerosam vel granoſam diſcernit texturam. Sit autem Saxis adnumerandum, quarum proprium eſt particulas diverſæ indolis oculo diſtinguendas præbere, ſaltim inter mechanicas compoſitiones erit ſubtiliſſima, & ſeriei articulum conſtituens, quo ſaxa cum illis connectuntur, quæ licet compoſita, tamen adeo ſunt homogenea & attractione concreta, ut oculus vel optime armatus diverſas partes conſtituentes diſcernere nequeat, quum ſingulæ partes integrantes eadem principia proxima contineant, ac totum, eademque proportione. Huc pertinent gemmæ, granatus, ſchoerlus, zeolithus, aliæque terræ derivativæ, quas D. Cronstedt inſtar primitivarum reſpicit.

Num cryſtalli oriri poſſint ſine alio menſtruo quam aqueo, in medio relinquo, mihi tamen perquam probabile eſt, vehiculum quodlibet fluidum, etiam non ſolvens, huic negotio idoneum eſſe, modo ſubtiliſſimi atomi in eo ita ſuſpenſi hæreant, ut viribus, quibus ſe invicem attrahunt, libere queant obtemperare. Minimæ moleculæ vi reſpectivæ ſuæ amplitudinis attractiones exſerunt, quæ in majoribus deſiderantur. Aquæ plus minus cryſtallorum lapidearum compagem quo-

quoque intrare videtur: quamvis hæc dein plerumque ætate & exſiccatione expellatur. Zeolithorum in igne ſpumeſcentia humido ſub vaporum forma abeunti debetur, & ſine dubio minor quantitas in ſchoerlis minorem efficit ebullitionem: in granato vix ulla ejusdem veſtigia comparent, & in gemmis omnino nulla.

Petrosilices quoque, & ſiliceum, & argillaceum, & calcareum, continent intime unita.

Ex alia parte gemmarum progreſſio per cryſtallos montanas in Silices puros oſtendi poteſt. Clariſſimæ nempe Cryſtalli quartſoſæ e Jemtlandia cum $\frac{1}{8}$ alkali mineralis tractatæ (§. V), dein acidis præbuerunt $\frac{6}{100}$ argillacei & $\frac{1}{100}$ calcarei, adeoque eadem, quæ hactenus invenimus principia. Si cuidam ſuſpicio oritur de reſiduo inſolubili, quod hoc totum quantum, ſucceſſivis cum alkali tractationibus, poſſet in argillaceum & calcareum ſimiliter reſolvi, ſciat me hoc fruſtra tentaſſe.

§. VIII.

De Adamante.

Quoniam Adamas gemmarum (nomine vulgari ſenſu ſumto;) ſit facile princeps, de illo dudum in præcedentibus tantum adnotavi, quantum ſufficit ad evincendam ejusdem a reliquis differentiam eſſentialem. Multum quidem abeſt, ut heic perfecta a-

ana-

Digitized by Google

nalyſi diſcrepantiam ulterius poſſim illuſtrare, interim tamen, quæ hactenus mihi videre licuit, in medium proferre non forte ſupervacaneum erit. Eſt hæc operatio perquam difficilis, non minus ratione inſignis pretii, quo comparandæ ſunt quantitates experimentis fidis neceſſariæ, quam ratione indolis hujus lapilli. Ut igitur quodammodo complanetur ipſa via, & obſtacula, quæ occurrunt, removeantur facilius, illi, cui non tantum ſcientiæ amor principiorum adamantis inveſtigationem ſuadet, ſed etiam res circumſtantes ocius quam mihi ulterius permittunt examen, quo usque, dum hæc ſcribo, penetrare potui, memoraſſe juvabit. Modo denudetur veritas, per quem parum refert.

Adamas a Rubino ceterisque differt gemmis, uti antea indicavimus, ſumma, quam in tota natura novimus, duritie, præcipue autem, ſua in mediocri igne (qui argentum tenuiter fundit,) fugacitate, vel potius, lenta deflagratione, etenim rite excandeſcens non tantum qua volumen ſenſim minuitur, ſed ſimul flammula vel nimbus illum lambit. At, quod ſciam, non dum qui Adamantes audiunt cubici, nec ſchoerlacea præditi forma, igne rite fuerunt expoſiti, adeoque experimentis idoneis inveniendum reſtat, num hi etiam toti evaneſcant, ſin minus nomine adamantino omnino privandi.

Digitized by Google

In vaſis clauſis adamas igne vehementiſſimo tortus in ſuperficie fuliginis non non numquam contrahit ſpeciem *r*).

Ejusdem cum menſtruis conſuetis habitus, jam curatius exponetur.

A) Pulvis *adamantinus* experimentis idoneus ex duorum adamantum attritu genitus eſſe debet, non quidem cortice naturali inſtructorum, ſed eo penitus orbatorum, de corticea enim materia adhuc dubitare licet, num ejusdem omnino naturæ ſit, ac nucleus. Talis pulveratio majores requirit adamantes, quam hiſce tentaminibus hactenus impendere potui, ideoque venalis exploratione ſubſiſtere coactus fui. De adamante perhibetur, quod fere nigrum præbeat pulverem, & quidem jure, ſi de venali quæſtio eſt, ſed hic color minime naturalis putetur, quum acidis menſtruis haud difficulter extrahi queat nigredo, atomis remanentibus albidis, adeoque vel inſtruſtrumentis, vel cortici adſcribenda. Fieri tamen poteſt, ut aliquando adamantes nigri, qui in alios converti nequeunt uſus, pulverentur, & in hoc caſu color fixiores ſine dubio radices habebit.

B) Pulvis *mediante aqua regis probe depuratus* aliorum acidorum eludit efficaciam, ſingulare tamen cum vitriolico præbet phæno-

r) Mr. Lavoisier, *Mem. de l' Ac. de Paris* 1772.

nomenon. Hoc nempe menſtruum pulveri adfuſum, & evaporatione in exiguum redactum ſpatium, nigreſcit, nigrasque deponit pelliculas difficillime exſiccandum. Hæ pelliculæ igniuntur flammæ admotæ & totæ fere conſumuntur, adeo ſaltim exiguum fuit reſiduum albidum, ut qua indolem illud examinare non potuerim. Num heic pinguis, quod ineſſe videtur, veſtigia? At in igne fumum acidi vitriolici phlogiſticati exſtantiorem non dum obſervavi.

C) Pulverem *depuratum cum triplo alkali* mineralis, modo antea deſcripto, tractavi (§. V). Tribus in igne horis transactis pulvis ſenſibilem non prodebat cohærentiam, interim tamen acido ſalis, quidquid ſolvi poterat, extraxi, tandemque alkali vegetabili præcipitationem tentavi, & re vera hoc medio levis dejiciebatur materia, alba & ſpongioſa, quæ omnibus ſolvebatur acidis mineralibus; ſed cum vitriolico nec ſpathum ponderoſum, nec gipſum, nec ſalem anglicum, nec perfectum alumen formare videbatur. In cryſtallos quidem concreſcebat, ſed irregulares, aqua facile ſolubiles, quæ in carbone flamma tortæ primum liqueſcebant, dein vero abſorbebantur: ſapore acidæ, ſimul auſteri quidquam in lingua extricabant.

D) Pulverem in præcedente operatione (mom. *C*) non ſolutum *cum duplo alkali mi-*

neralis iterum tractavi, qui jam in maſſam firmam coaleſcebat, quo conſtabat ejusdem naturam fuiſſe dudum ſenſibiliter mutatam. Acido ſalis elixavi & alkali vegetabili præcipitavi portiunculam terræ, illi ſimilis, quam præcedente operatione obtinui. Sed reſiduum inſolutum adhuc ſali microcoſmico & boraci fuſis innatabat, æque ac antea (§. II) : in alkali quidem minerale cum effervescentia perquam exigua intrabat, at dein vix ulterius ſolvebatur: præterea nimis erat exiguum, ut plura aliaque ſuſtinere poſſet tentamina.

F) Allata experimenta, quamvis Adamantis analyſin difficilem, non tamen impoſſibilem, monſtrant. Silicei quidquam ineſſe, ſed firmiſſime irretitum, lenta ſalis alkalini actio indicare videtur: de terra quadam acidis ſolubili teſtantur præcipitata, qua naturam majori copia enodanda: inflammabilis materiæ præſentiam innuunt deflagratio, fuligo, pelliculæ nigræ, niſi has heterogeneis, pulveri venali per accidens adhærentibus, adſcribere malimus.

G) Quum *Sal microcoſmicus* in carbone ſub diutina fuſione quidquam pulveris adamantini ſolvere videatur, plures globulos eo pertinaciter oneratos, aquæ deſtillatæ immiſi, ſperans fore, ut, ſi quid ſolutum tenerent, hoc, acido phoſphori unitum, aquæ traderetur, dein alkali fixo ſecernendum.

Digitized by Google

dum. Nec ſpes penitus fefellit: globuli reſolvebantur, pars pulveris inſoluta in fundo reſtabat, reſiduus aquam intrabat, iterumque alkali ſeparabatur, ſed admodum parce & lentiſſime deponebatur.

Hæc momenta majori adamantinæ materiæ copia inſtructo viam forte monſtrabunt, qua analyſin rite abſolvere liceat pretioſiſſimi lapilli, quem ob duritiem, claritatem & ſplendorem tanti æſtimamus, quamvis intra paucas horas levi quovis incendio in fumum totus quantus poſſit abire, reſtantibus Rubino & reliquarum gemmarum plerisque omnino illæſis.

Index paragraphorum.

§. I. Variæ de terra gemmarum opiniones, *pag.* 72.
§. II. Habitus gemmarum tubo ferruminatorio exploratarum, *pag.* 76.
§. III. Cautiones & difficultates analyſeos gemmarum, *pag.* 80.
§. IV. Acidorum in gemmis decomponendis efficacia, *pag.* 86.
§. V. Modus, quo facillime principia proxima gemmarum eruuntur, *pag.* 91.
§. VI. Principia gemmarum proxima, *pag.* 93.
§. VII. Conſideratio cryſtallorum gemmis cognatarum, *pag.* 99.
§. VIII. De Adamante, *pag.* 112.

Digitized by Google

XVI.

De
TERRA TURMALINI *).

Et alias invenio (gemmarum ardentium) *differentias; unam, quæ purpura radiet, alteram, quæ* Cocco; *a ſole excalefactas aut digitorum attritu, paleas & chartarum fila ad ſe rapere.*

Plinius.

§. I.
Inſtituti ratio.

Turmalini virtutem electricam per totum, quod jam currit ſæculum, mirati ſunt naturæ ſcrutatores, ejusdemque peculiares effectus ſub leges conſtantes redigere, pluribus ab hinc annis, tentavi *a*). Horum vero lapillorum analyſin nemo, quod ſciam, ſuſcepit, nec facile potuit quisquam, eorum & raritate & caritate impeditus. Obſtaculum mihi ſuſtulit illuſtris amicus, Conſiliarius & Eques a Born, qui anno 1778 miſit Turmalinos in Tyrolia nuper repertos, pe-

*) Hæc commentatio in Actis Acad. Stockh. pro anno 1779, lingva ſuecana conſcripta, occurrit.

a) Acta Stockh. anni 1766 & Tranſact. Philoſ. ejusdem anni. Eadem commentatio in volumine hujus collectionis quarto iterum prodibit.

Digitized by Google

petens vellem eorum indagare principia proxima. Paullo ſerius conſummatiſſimus Botanicus, Dominus THUNBERG, in Horto Upſalienſi Demonſtrator, e Java & Japonia redux, benigne mihi obtulit Turmalinos, quos ipſe in Ceylona adquiſiverat rudes & nulla arte mutatos. Contigit igitur mihi adeo eſſe felici, ut amborum in me favore rariſſima regni mineralis producta, e valde diſſitis regionibus, comparare potuerim, & qua formas naturales, & qua compoſitionem. Heic tamen ea tantum tractabo, quæ faciem externam, internamque ſtructuram & partes ingredientes quodammodo illuſtrant, quæ autem eorum tangunt vires electricas, alio in ſequentibus loco dedita opera conſideranda exhibebo.

§. II.

Turmalini qualitates viſibiles.

HACTENUS Turmalini vel e Ceylona, vel ex America in muſea pervenerunt, & nemo tales etiam in Europa reperiri, ne quidem conjectavit. Interea duobus abhinc annis indefeſſus montium Tyrolenſium ſcrutator, Cl. MÜLLER, ad Zillerthal cryſtallos hujus generis invenit, magnitudine & figura omnibus illis longe præſtantiores, quæ ex Aſia vel America antea innotuerant. Itaque ratione habita patriæ trifariam hos lapillos jam diſtinguere licet, ſeorſim conſi-

Digitized by Google

derandos, fiet vero initium cum novi mundi incolis, nonnullis proprietatibus a reliquis diſcedentibus.

A) Turmalini *Braſilienſes* aliis cognitis ſunt non raro paullo graviores, reſpectu aquæ deſtillatæ uti 3,075 - 3,180. Colore inter ſe differunt, vidi namque cyaneos, rubros & flavos perlucidos, ſed plerumque virides.

Rudes columnari gaudent forma, plus minus regulari, haud tamen raro trigonam monſtrant, ſed novem conſtantem lateribus, qualem alibi deſcripſi & delineavi. Apices ſæpe deficiunt & fractura proſtat vitrea, ſi autem interdum ſervati conſpiciuntur, humiles ſunt & tribus compoſiti planis, uti explicatum fuit in commentatione præcedente duodecima (§. II, *E* & Tab. I, fig. 3).

Prismata a latere luci expoſita fere ſemper perlucida ſunt, in directione vero axis mira valet opacitas, etiam in ſectione transverſaria, quamvis valde tenui. Num tenuiſſima quoque lamina eamdem ſervet, non dum certo conſtat, forte, uti ſequentes, quantum ſatis diminuta, tranſitum lucis radiis permittit.

Duritie quartſo, immo ſequentibus Turmalinis cedunt, vitrum tamen rodunt & ad chalybem ſcintillant, quamvis ægre.

B) Turmalinus *Ceylonicus* gravitate ſpe-

Digitized by Google

ſpecifica paullum variat, inter 3,062 & 3,295. Hi vix umquam ad Europam rudes perveniunt, ideoqne cryſtallos mihi oblatas lætus recepi, quarum tres qua columnas erant integræ, trium circiter linearum longitudine, duarumque diametro gaudentes. Tria latera ſunt latiora, quibus ſingulis interjacet par valde anguſtarum, unde obiter trigonus videtur ambitus. Deſcriptorum priſmatum duo apicibus ſunt inſtructa, quorum anguli ſolidi admodum obtuſi tribus formantur pentagonis irregularibus. Hæc omnia illis egregie conſentiunt, quæ de Braſilienſi in præcedente momento allata ſunt, & ſatis fiunt perſpicua per fig. 3 in tabula prima. Ceterum priſmata longitudinaliter ſulcata reperiuntur, quod haud obſcure innuit alia ſpicularia in contactu cum iisdem ſimul fuiſſe cryſtalliſata. Talia veſtigia in ſuperficie cryſtallorum ſæpe occurrunt, & longitudinalia modo memorata præſertim in quibusdam Schoerlis & Turmalino Braſilienſi ſunt vulgaria.

Color cryſtallorum eſt fuſcus, non numquam fere nigreſcens, interdum vero dilutus, ſemper plus minus flaveſcens, quod optime obſervatur columna transverſim poſita inter lucem intenſiorem & oculum. Sectio transverſaria $\frac{1}{3}$ lineæ craſſitiei adhuc opaca videtur, luci diurnæ expoſita, quamvis candelæ flamma badiam monſtret, ulte-

Digitized by Google

rius vero attenuata, usque dum craſſities $\frac{1}{10}$ lineæ tantum efficiat, luci quoque diurnæ ſit pervia.

Frusta quoque accepi amorpha, nucis avellanæ magnitudinem æmulantia, ſubtiliter ſpathoſa, nigra & opaca. Vis electrica in illis multo eſt debilior.

Durities quartſo fere conveniunt.

Horum lapillorum indoles electrica in Ceylona ignorari videtur, & quamvis ſine dubio vocabulum Turmalin ſit Ceylonicum, tamen Doctor Thunberg ſub hoc nomine ibidem variorum colorum & generum lapides accepit, quorum, inter octo variationes, ne unicum quidem incaleſcentia electricitatem adquiſivit, etſi pluries tentaverim. Mihi etiam narravit, quod genuini incolarum lingua cryſtalli nigræ audiant, parvi æſtimentur & terendo in globulos formentur pro conſtringendis tunicis.

C) Turmalinus *Tyrolenſis* qua externas qualitates adeo graphice a Clariſſimo inventore eſt deſcriptus *b*), ut nihil fere deſideretur, præcipua tamen momenta comparationis ergo jam ſunt memoranda.

Gravitas ſpecifica eſt 3,050, minor quam præcedentium. Cry-

a) Joseph Müller's Nachricht von den in Tyrol entdeckten Turmalinen an Ignaz Edlen von Born. Mit zwo kupfertafeln. Wien 1778 in 4:vo.

Crystalli interdum longitudine 3 pollices & diametro 5 lineas excedunt, partim ſparſæ, partim coagmentatæ in ſteatite, particulis micaceis mixto, ollari Jemtlandico haud diſſimili. Qualis ſit præcedentium matrix hactenus latet, illa autem, in qua hoſpitatur Tyrolenſis, in granite venulas vel nucleos efficit.

Figura eſt priſmatica, novem conſtans lateribus, terminata interdum tribus pentagonis, uti Ceylonici, plerumque tamen apices deficiunt. Non numquam, ſed rarisſime, pyramides valde acuminatæ inveniuntur, novem monſtrantes latera. Itaque generatim forma conveniunt omnes cogniti Turmalini, completam vero ſchoerlaceam (tab. I, fig. 1) inter illos nondum, quod ſciam, ullus vidit, quæ etiam inter ipſos Schoerlos eſt rariſſima.

Crystalli Tyrolenſes quotquot examinavi ſulcis carent longitudinalibus, ſed ſuperficies adcurate conſiderata ſubtilem oſtendit aſperitatem, forte e veſtigiis aceroſæ ambientis matricis. Rimæ autem transverſariæ, plerumque occultatæ in his & præcedentibus, æque ac in ſchoerlis, locum habent.

Color lumine reflexo provocatus eſt fuliginoſus ſeu ex nigro fuſcus, refracto autem obſcure fulvus. Sectio transverſaria tenuis opaca videtur, ſed craſſities quantum ſatis diminuta tandem virides transmittit radios,

dios, quod Cl. Müller primus obſervavit & poſt illum meis etiam oculis veritati conſentaneum reperi. Concordant igitur Ceylonicus & Tyrolenſis in eo, quod extrema tenuitate luci paretur tranſitus, ſed differunt radiorum permeantium diverſitate.

D) Schoerli varietatem nigram, opacam, figura completa gaudentem, e Lapponia Umeaenſi, juſta incaleſcentia electricitatis virtutem contrahere, pluribus abhinc annis notavi *c*). Multiplicatis dein experimentis idem in variis aliis ſuecanis locum habere inveni, tam novem inſtructis lateribus, quam ſpicularibus, qua formam valde irregularibus. Omnes fuerunt opaci toti quanti, & in nullo ſemiperlucido ſuecano hanc vim hactenus obſervavi. Quomodo ſit excitanda electricitas, ejusque indoles exploranda, in alium locum, hiſce deſtinatum laboribus, diſquirendum differo.

III.

Habitus Turmalini tubo ferruminatorio expoſiti.

A) Fragmentum exiguum, magnitudine circiter ſeminis ſinapis, in carbone flammæ apici expoſitum, cito igne rubet, idque ſine decrepitatione vel alia mutatione viſibili. Si vero per aliquot momenta durat eadem actio,

c) In Actis Stockh. anni 1765.

Digitized by Google

actio, mox albeſcit, ſpumat fere inſtar boracis, tandemque continuato igne in globulum redigitur. Majus fruſtulum ægre colliqueſcit, ſed ſcoriam præbet inflatam, ſpongioſam & albidam.

Hoc modo ſe gerit *Tyrolenſis* & *Ceylonicus* cryſtalliſatus, poſterioris autem fruſta nigra & amorpha parum intumeſcunt, &, quæ in ſuperficie oriuntur ſcorificationis indicia, fuſca ſunt, non albida. *Braſilienſis* in globulum cogi nequit, ſed ſcoriam exhibet puſtuloſam.

B) Sal, qui microcoſmicus audit, in carbone fuſum, Turmalini exiguam portiunculam cum debili efferveſcentia adgreditur, quæ tamen mox deſinit, remanente corpuſculo fere diaphano, adeoque vix diſcernendo, niſi in refrigerato globulo. Hoc reſiduum ægerrime ſolvitur, reliqua vero maſſa vitrea illud circumdans clara reperitur & hyalina, uberiore additamento virens, quamdiu calet & refrigerata lacteſcens, præſertim e particulis non ſolutis. Singulæ variationes ſimiliter hoc reſpectu ſe habent, præterquam quod nigræ opacæ colorem fuſcent.

C) Borax eodem fere modo Turmalinum ſuſcipit, ſed diſtinctius fervet & validius ſolvit, adeo ut difficulter opacitatem perfectam contrahat, excepto Turmalino nigro, qui parca doſi perluciditatem e flavo

Digitized by Google

vo fuſcam, majori autem opacitatem nigram infert.

D) Alkali minerale fuſum Turmalinum recipit cum efferveſcentia, ſed minus conſpicua, quam a quartſo excitata. Fruſtulum immiſſum in pulverem dividitur, ſed imperfecte ſolvitur. Turmalinus niger & opacus globulum fuſcat.

E) Habitu jam deſcripto Turmalinus ad Schoerlum proxime accedit, qui tamen ſale microcoſmico melius ſolvitur & cum evidentiore ebullitione, nec non in alkali minerali vehementius efferveſcit.

§. IV.
Habitus Turmalini cum acidis.

A) Acidum vitrioli concentratum centenario pulveris Turmalini ſubtiliſſimi, lotione ſeparati, adfuſum pondere triplo, in exiguo vaſe retorto, & deſtillationi expoſitum usque dum fundus vitreus igneſcat, reſiduum præbet, quod in ſufficiente aqua deſtillata coctum, collectum, exſiccatum & ponderatum 16 circiter libras amiſiſſe reperitur. Tres notæ variationes vix una alterave libra hoc reſpectu differunt.

Aqua, quæ ſolubile extraxit, lixivio ſanguinis uſti cæruleum Berolinenſe porrigit, &, ferro hac via dejecto, alkali fixo præcipitatur pulvis albus, qui cum acido vitrioli-

olico gipſum conſtituit, iterum acido ſacchari decomponendum. Itaque acidum non niſi ferro & calce fuit oneratum.

Acidum in recipiente collectum purum putum vitriolicum invenitur.

Residuum elixatum tubo ferruminatorio examinatum intumeſcit, & eumdem fere habitum monſtrat, ac Turmalinus crudus.

B) Acida, nitroſum & muriaticum, ferrum quoque & calcem extrahunt, ſed præterea non magis valent, quam vitriolicum, nam reſiduum adhuc compoſitum manet. Pulveratione igitur mechanica ſuperficies non ſatis ampliatur, ut menſtrua partes conſtituentes divellere queant. Eadem autem via, quam in decomponendis gemmis calcavi, ad ſcopum mihi propoſitum feliciter duxit.

§. V.

Turmalini principia proxima.

A) Turmalini ſubtiliſſimum pulverem eadem tractavi methodo, ac gemmarum *d*), excepto, quod alkali mineralis fatiſcentia collapſi portionem anaticam adhibuerim & maſſam per ſex tantum horæ quadrantes ignitam tenuerim.

B) Refrigeratione peracta miſcela colli-

d) De terra gemmarum, §. V.

liquata reperiebatur, ſuperficie convexa & tuberculata cerei coloris, interne vero ſpongioſa, viridis, & quidem eo ſaturatiore tinctu, quo propior fundo, cui adhærebat. Maſſa prudenter laxata inferne nigra cruſta obducta erat, quæ probe ſeparabatur, &, hoc facto, in bilance pondus quærebatur.

C) Reliqua peracta fuerunt modo in antecedentibus deſcripto *e*), quem heic iterum enarrare ſuperfluum exiſtimo. Hæ autem operationes ſequentes exhibuerunt concluſiones de qualitate & proportione partium conſtituentium, in centenario docimaſtico. Porrigit namque

Turmalinus *Tyrolienſis*	argillacei	42
	ſilicei	40
	calcarei	12
	martialis	6
		100
Turmalinus *Ceylonicus*,	argillacei	39
	ſilicei	37
	calcarei	15
	martialis	9
		100
Turmalinus *Braſilienſis*	argillacei	50
	ſilicei	34
	calcarei	11
	martialis	5
		100

D)

e) De terra Gemmarum, momenta *F*. *N*.

Digitized by Google

D) Per argillaceum & ſiliceum memoratum heic terras intelligo ab omni heterogeneo purgatas. Calcareum autem ingrediens acido aëreo foetum videtur, & forte ſaturatum, nam alias major oritur defectus, quam qui exſpectari debet adcurate operando. Quòd nulla obſervetur in acidis effervescentia neminem turbare poteſt, qui exiguam portiunculam adeo arcte aliis particulis involutam conſiderat, ut durities locum habeat ſcintillis e chalybe eliciendis neceſſaria. Martiale ingrediens phlogiſto eſt pauperatum, & cum nitro ne quidem crudus Turmalinus ulla edit detonationis ſigna.

Quod ad proportiones principiorum attinet, eas indicavi, quas experimenta ſuggeſſerunt. Plura tamen tentamina medias determinent oportet, nam ipſa natura non ea miſcet adcuratione corporum ſtamina, quin aliquot centeſimæ heic deficiant, & totidem alibi excedant. Præterea plurium operationum ſeries interdum, non obſtante ſumma adcuratione, ponderi quidquam addit, alia vero vice demit, quod in primis ſenſibile fit, ſi nimis exiguæ quantitates adhibentur. Ita in caſu præſenti non dum niſi paucas Turmalini Braſilienſis libras docimaſticas experimentis ſubjicere potui, quibus easdem quidem materias, ac in reliquis certo nudavi, ſed earum proportio a-

liqua forte eget correctione. Habitus diverſus in tentaminibus, tubo ferruminatorio inſtitutis, quamdam evincit diſcrepantiam a Tyrolenſi & Ceylonico, ſed num allata ſit ſatis exacta ulterius examinandum reſtat.

F) Quod aqua compoſitionem ingrediatur, ex ſimili ebullitione fuſoria, quam zeolithi, eadem certe imbuti *f*), monſtrant, conjectare licet, ſed quantitas materiæ explorandæ non niſi unicum tentamen hoc reſpectu permiſit. Turmalini nempe Tyrolienſis centenarium, in pulverem groſſiorem diffractum, per horæ quadrantem in igne obſcure rubentem tenui, ſed refrigeratione peracta nullam reperi differentiam, nec talem exſpectavi, quum ſine candeſcentia nequaquam locum habeat fuſio. Ignis igitur gradum quantum ſatis auxi, ſed Turmalini fragmenta crucibulo adglutinabantur, immo cum eodem colliqueſcebant. Itaque alio modo tentavi, qui patientiam exercebat. Libras viginti quinque docimaſticas fragmentorum, quodvis ſeorſim, ope tubi ferruminatorii in ſcorias albas redegi, at hoc facto vix tamen ſenſibilem inveni ponderis diminutionem, adeo ut in hiſce cryſtallis vel nihil adſit aquæ, vel ſaltim portiuncula valde exigua.

§. VI.

f) Comm. de Productis Ignis ſubterr. in N. Actis Upſ. vol. III, pag. 85-89.

§. VI.

Turmalini locus in Syſtemate mineralogico.

Cognitis terreni generibus, quæ Turmalinum componunt, eorumque mutua proportione, haud obſcure elucet illum inter argillacea eſſe collocandum, quum illa terra maximam efficiat quantitatem, quæ alias, licet mole longe minor, toti tamen maſſæ ſuum imprimere ſolet genium.

In gemmis eadem reperiuntur principia, & quidem abundante etiam argilla, illis tamen Turmalinus vix adnumerandus eſt, qui multo laxiore gaudet compage. Æquale namque alkali mineralis pondus Turmalinum fundit, quod ne duplum quidem valet gemmæ admixtum.

Habitus tubo ferruminatorio conſpicuus zeolithicam mentitur indolem, ſed in hoc ſiliceum abundat, & adeo debili vi partes conſtituentes cohærent, ut, ſine prævia cum alkali fixo præparatione, ſolubiles extrahere queant menſtrua acida, & calor deſtillatorius, ſaltim qua magnam partem, aquam expellere. Cum ſchoerlo majori conjungitur cognatione. Huic enim congruit Turmalinus non tantum cryſtallorum forma, & quodammodo habitu, tam in igne, quam in menſtruis, ſed etiam non numquam virtute electrica, quæ ſuo in ſequentibus

Digitized by Google

loco dedita examinabitur opera, differt tamen ſiliceo uberiore, & nonnullis aliis momentis antea notatis (§. III, *E*).

Index paragraphorum.

§. I. Inſtituti ratio, *pag.* 118.
§. II. Turmalini proprietates viſibiles, *pag.* 119.
§. III. Habitus Turmalini tubo ferruminatorio expoſiti, *pag.* 124.
§. IV. Habitus Turmalini cum acidis, *pag.* 126.
§. V. Turmalini principia proxima, *pag.* 127.
§. VI. Turmalini locus in ſyſtemate mineralogico, *pag.* 131.

XVII.

Digitized by Google

XVII.

De
CALCE AURI FULMINANTE *).

Quælibet res nihil præſtare poteſt præter id, quod in ſe eſt & continet.

Geber.

§. I.
Introitus hiſtoricus.

Auri mira fulminandi proprietas licet ſæculo ſaltem decimo & quinto nota, non dum tamen ita a Naturæ myſtis fuit explorata, ut unde oriatur horrendus hicce fragor, unde ſtupenda hæc vis & exploſio, in hunc usque diem certe determinari potuerit. Heic nihilo minus phænomena occurrunt omnino digna attentione, quippe quæ non tantum ſingulares indicant proprietates, ſed etiam, cauſis rite denudatis, theoriam Chemicam non poſſunt non multum illuſtrare. Quæ ſequuntur tentamina, partim

*) Hæc Diſſertatio publice ventilata fuit d. 16 Dec., anni 1769, in Auditorio Guſtaviano, reſpondente C. A. Plomgren, Stockholmenſi.

Digitized by Google

tim' nova, partim ab aliis quidem dudum deſcripta, jam vero ſollicite reviſa & limitata, aliquam præſenti materiæ impertitura lucem ſperamus, ſed priusquam hæc in medium proferantur, obiter conſideranda ſunt conamina eorum, qui ante nos in hacce deſudarunt palæſtra.

Num antiquiſſimi Alchemici auri fulminandi virtutem noverint ignoramus, ænigmatibus enim & inuſitatis loquendi formulis ſua involvebant arcana. Basilius Valentinus primus forſan modum clare deſcripſit, quo tanta efficacia imbui poteſt aurum. Metallum in aqua regis, ſale ammoniaco facta, ſolvendum jubet, & dein alkali vegetabili præcipitandum, duodecies aqua lavandum, tandemque exſiccandum in libero aëre, ubi radii ſolares pulverem non attingunt, & nequaquam ſupra ignem, quum leni accendatur calore, eaque avolet vehementia, ut omnem ſuperet vim humanam. Talem autem calcem nullo proprio diſtinguit nomine *a*).

Hunc proceſſum ſequuti ſunt poſtea Chemicorum plerique, aliquam tamen differentiam, heic illic obſervamus. O. Crollius *aurum volatile* vocat & prudentem exſiccationem in balneo maris ægre permittit, ferrea autem ſpathula commovendum omnino pro-

a) Vom Sulphure Solis.

prohibet *b*). J. Beguin epitheton *fulminans* addit *c*), quod dein plerumque adhibitum fuit, quamvis etiam *ſclopetans* vel *ceraunochryſon* interdum audiverit *d*).

Necessaria alkali volatilis in hac operatione præſentia ad noſtra usque tempora minus fuit perſpecta, narrat enim D. Hellot, a D. Grosse notatum, quod aurum, acidis nitroſo & muriatico mixtis ſolutum, melius fulminet, uſurpato inſtar præcipitantis alkali volatili, quam in eumdem finem adhibito fixo vegetabili: poſterius autem præferendum autumat, ſi menſtruum ſale gaudet ammoniaco *e*). E menſtruo ſine ſtrepitu aurum, alkali fixo dejectum, mutum dicit Zwelfer *f*), volatili autem fulminans invenerunt Ettmüller & Hoffman.

Calcis fulminantis pulverem probe lotum ipſo auro ponderoſiorem invenit Becher $\frac{1}{5}$ *g*), Lemery $\frac{1}{4}$ *h*), Jungken $\frac{1}{3}$ *i*). Num vero J. Barnerus umquam hanc operationem fecerit, dubitari poteſt, nam, ut eo melius effectum edat, aqua non eluendum ad-

b) Baſilica Chemica.
c) Elem. de Chymie.
d) G. Rolfincii Chimia.
e) Mem. de l' Ac. 1735.
f) Animadv. in Pharm. Aug.
g) Phyſ. Subterr.
h) Cours de Chymie.
i) Lex. Pharmac.

adfirmat *k*). Conf. §. X. Plures etiam poſt illum decoctione in aqua vim fulminantem tolli, vel ſaltem minui crediderunt, ſed errorem primus nudavit Cl. BAUMÉ *l*).

QUOD aqua, alkali fixo onuſta, ebulliens explodendi virtutem mox auferat, cum auctore Aureæ Homeri catenæ urgent, ni fallimur, omnes recentiores. Acido vitrioli hanc vim domari J. KUNCKEL invenit *m*). Acido muriatico idem evenire contendit ROLFINCIUS, aliique, immo D. SPIELMAN omni acido, etiam aceto, ſimilem tribuit effectum *n*), CASSIUS tamen narrat aurum fulminans vehementiſſime exploſiſſe, dum ab eodem ſpiritus ſalis dulcis abſtraheretur *o*). BASILIUS VALENTINUS ope ſulphuris eamdem compeſcere tentavit, nec ſucceſſu caruit ejus audacia.

UNICUM ſcrupulum auri fulminantis fortius potentiusque operari, quam libra dimidia pulveris tormentarii, adſeverat CROLLIUS, effectumque deorſum exſerere, interim tamen H. F. TEYKMEJER multoties in ſuis collegiis phyſicis florenum impoſitum ultra 6 ulnas ſurſum moveri oſtendit *p*), & ſimilem efficaciam ante illum plures notaverunt *q*).

Co-

k) Chymia Philoſ.
l) Manuel de Chymie.
m) Laboratorium.
n) Inſt. Chemiæ.
o) De Auro.
p) Inſt. Chymiæ.
q) J. M. HOFFMAN in Actis Labor. Altorff.

Digitized by Google

Coram Regia Societate Londinenſi comparationis ergo varia inſtituta ſunt experimenta. Æquales nempe pulveris pyrii & auri fulminantis portiones ferreis includebantur globis, qui inter carbones candentes collocabantur. Qui priore gaudebat violenter frangebatur, alter vero integer ſine ullo crepitu permanſit. Idem in globis chalybeis fuit eventus. Si autem globulus, pulvere pyrio impletus, piſorum magnitudinem non excedebat, illæſus reſtabat, quamvis contentum inflammaretur *r*).

Ceterum plures exſtant funeſtiſſimi caſus, quibus admonemur, maximam in hoc pulvere tractando adhibendam eſſe prudentiam. In mortario jaſpideo tritum cum horrendo ſtrepitu illud in fruſtula innumera fractum diſſeminaſſe narrat Orschal *s*). Similiter in Anglia accidiſſe refert Cel. Lewis *t*), immo januas feneſtrasque ſub exploſione violenter effractas memoriæ prodit Dr. Birch *u*). Triſtiſſimum autem infortunium adfert ipſe teſtis D. Macquer *x*). Scilicet juvenis 22 annorum laguncułæ vitreæ aurum fulminans injecit, non vero attendens infelix, unam alteramve particulam collo adhærere, eam clauſurus obturamentum

r) Hiſt. of the Roy. Society by D. Birch, tom. I.
s) Sol ſine veſte.
t) Commercium philoſophico-technicum.
u) loco citato.
x) Dict. de Chymie.

tum vitreum, uti mos eſt, vertendo intrudebat. Momento explodunt moleculæ, homuncio inter furnos Laboratorii magno impetu projicitur, facie diſſilientis lagenæ fruſtulis tota vulnerata, & quod vix ſine intimo miſericordiæ ſenſu enarrari poteſt, ambobus deperditis oculis.

Chemicorum de *cauſa fulminationis* opiniones valde diſſentiunt. Eas merito reticemus, quæ verbis adeo obſcuris ſunt propoſitæ, ut ſenſus rationalis vix extricari poſſit. Reliquæ in quatuor redigi poſſunt phalanges, vel enim aëreo, vel ſalino, vel ſulphureo principio effectum adſcripſerunt, vel denique horum pluribus conjunctis.

Humiditati & elaſtico inhærenti ope, caloris dilatatis tribuit, F. Hoffman *y*), quod ſpeciatim *acido aëreo*, copioſe & ſubito laxato, vindicat Celeber. Edinburg. Prof. D. D. J. Black *z*). *Per unionem particularum ſolarium cum nitro* hanc progigni efficaciam ſtatuit A. Petermannus *a*). Alii vero *b*), & quidem recentiorum fere omnes, *nitrum* ſubſtituunt *totum volatile*, quod vulgo *flammans* appellatur. Cassius *particulas auri ſupbureas* ad-

y) Obſervat. Phyſico-Chym.
z) Eſſays and Obſ. Phyſ. and litt. read before a Society in Edinburgh, vol. II.
a) Chimia.
b) Aurea Homeri catena.

Digitized by Google

adhibet, quæ e vinculis ſalium, veluti contrariorum, mediante igne expediuntur, & quaſi diffracto carcere, adeoque vehementer diſſiliendo, aërem tam fortiter verberant, non ſecus ac ſulphur & nitrum in vulgari iſto pulvere fulminante c). Recentiſſime autem D. Baumé *ſulphur nitroſum* violenter deflagrans, ſpecioſis fultus rationibus, tamquam cauſam propoſuit *d*). Hiſce non obſtantibus explicationibus, plures tamen naturæ Myſtæ ſufficientem phænomenorum enodationem deſiderarunt. Huc pertinent Boerhaave, Macquer, Spielman, aliique.

Si noſtris temporibus fragore quodam Viborgenſi opus foret, calce auri deſcripta omnium certe impetuoſiſſimus præſtari poſſet, nihil enim hactenus notum fortiorem excitat ſonum. Dr. Lewis pulvere pyrio provocatum, ſono chordæ longæ vel laxæ comparat, auri autem fulminantis illi, quem brevis vel multum tenſa edit. In cuniculis vero pro pulvere pyrio cum ſucceſſu ſubſtitui nequit, uti nonnulli opinantur: ubi namque repagulis firmis includitur ſine ſtrepitu & violentia reducitur, uti antea monitum eſt. Præterea non ſcintillis, ſed calore accendatur oportet.

Inclytus Stahlius aurum fulminans cum ſulphure tractatum, ut in ſequentibus deſcri-

c) De Auro.
d) Manuel de Chymie.

Digitized by Google

ſcribetur, pro pigmento aurifabrorum ſeu amauſorum inſervire teſtatur. Idem inſtar arcani eximii commendat Cl. Dossie *e*).

Olim hujus tria vel quatuor grana tamquam diaphoreticum inſigne propinabantur, uti apud Crollium & Beguinum videmus. Catharticæ virtutis exemplum adfert G. Rolfincius, cujus verba hæc ſunt: *Illuſtris Regiæ Suecicæ militiæ Generalis* Pannerius (ſine dubio Baner) *graviſſimo colico dolore infeſtatus, clyſteribus aliquot officium non facientibus, habuit melius, commota alvo, adſumtis auri fulminantis gr. VI, in cochleari pleno vini malvatici f*).

§. II.
Confectio auri fulminantis.

Pulvis hicce ſolaris duplici in primis methodo præparari poteſt, vel enim aurum in menſtruo, ex acido nitroſo & ſale ammoniaco compoſito, ſolutum dejicitur mediante alkali fixo, vel etiam ſolutio inſtituitur aqua Regis, ſine ſale ammoniaco facta, quod pluribus fieri poteſt modis, ipſa vero præcipitatio ope alkali volatilis peragitur. Aqua Regis alkali volatili deſtituta varie parari poteſt, vel ex acidis nitri & muriæ meris commixtis, vel e nitro acido ſalis ſoluto, vel denique e muria acido nitro

e) Experim. Chym.
f) Chimia.

tri injecta. Per ſe patet loco nitri vel muriæ, alios adhiberi poſſe ſales, iisdem gravidatos acidis. Menſtruum ſine ſtrepitu olim vocabatur liquor, conſtans pauxillo aquæ cum nitro, muria & alumine, in quo auri folia ſub trituratione ſolvebantur. Heic acidum aluminis reliquorum ſalium acores expellit, qui ideo vulgarem aquam regis, acidis nitroſo & muriatico mixtis compoſitam, porrigunt.

Quocumque demum modo aurum ſolvatur & deturbetur, modo adſit alkali volatile, vel in menſtruo, vel in præcipitante, ſedimentum obtinetur flaveſcens, quod ſollicite colligitur, probe lavatur aqua, & caute exſiccatur, *Aurumque fulminans* vulgo audit. Pondus calcis optime lotæ & ſiccatæ quinta circiter parte aurum ſolutum ſuperare ſolet.

Ceterum aurum ſolutum promtius alkali volatili, quam fixo deturbatur.

§. III.

Proprietates calcis auri fulminantis.

Phænomenon, quod præcipue celebritatem huic conciliavit pulveri, ipſiusque denominationi anſam ſimul præbuit, eſt ingens fragor, quo pauca grana, in cochleari metallico, ſuper candelæ flammam, prunas, ferrum candens, vel alio quolibet modo

do calori expoſita, fulminis inſtar ſubito quaqua verſum diſſiliunt. Qua ratione hoc fiat ſequentia momenta luculentius monſtrant.

A) Caloris gradus inter 120& 300, quibus ebulliunt acida nitri & vitrioli notabili huic impetui excitando ſufficit. Num vero radii ſolares ſine condenſatione idem valeant, uti nonnulli contendunt, non dum explorare nobis licuit, de tanta interea eorum efficacia dubitari poſſe videtur, niſi optime præparetur. Ceterum, ſi maſſula fulminatura momento, exploſionem proxime præcedente, inſpicitur, nulla alia obſervatur mutatio, quam *coloris jam nigreſcentis*, &, dum hæc incipit, cum obſcura flammula acutiſſimoque ſonitu mox diſpergitur. Idem obſervatur effectus, ſive vulgari aëre ſit circumdatus pulvis explodens, ſive acido aëreo.

B) Sola tritura vel percuſſione inflammatur & violentiſſime diſplodit, unde funeſtiſſimi interdum eventus. Non tamen hoc modo quodcunque accendi poteſt aurum fulminans. *Coctione in aqua* pura, vel quod longe melius, in *lixivio alkalino*, *potiſſimum vero calcinatione idonea* huic incendio adeo fit aptum, ut ſcintilla electrica, immo leviſſima ſæpe agitatione, papyri ſegmento facta, inflammetur. Concuſſione electrica etjam aurum fulminans vulgare explodit.

C) Laminæ metallicæ impoſita portio, 10 - 12 granorum ponderi æquivalens, eamdem

dem fulminans *perforat laceratque*, minor vero cavitatem imprimit, & adhuc minor ſuperficiem tantum radit, quod a pulvere pyrio, licet longe majori quantitate adhibeatur, numquam præſtatur.

D) Grave quodlibet pulveri impoſitum momento exploſionis *exſilit*, &, ſi fuerit argenteum, macula flaveſcente *inauratur*. Similiter ſuſtentaculum argenteum vel cupreum decoratur.

Porro granum majuſculum, flammæ candelæ a latere admotum, eam *cum crepitu efflat*, & aliquot unciæ ſub imprudenti exſiccaſione ſimul explodentes *januas feneſtrasque violenter effringunt*. Luculenter hinc patet, aurum fulminans quaqua verſum ſuam extendere violentiam, non tamen ideo negandum, quin ferocius quæ tangit feriat, quam quæ paullum diſtant, licet alias proxima. Ita, ſi papyraceo locello immittitur portiuncula, fundum tantum fulminans dilacerat, niſi operculum fuerit appreſſum, in hoc enim caſu, & ſupra & infra perforat.

E) In phiala vitrea vel locello papyraceo prudenter pedetentimque fulminans *fuliginem relinquit purpuraſcentem*, in qua plures nitentis auri particulæ reperiuntur, immo etiam grana non mutata, ſi paullo major portio ſimul fuerit adhibita. Non enim niſi *ſtratum calori proximum incenditur*, quod facili monſtrari poteſt experimento, ſi nimi-

Digitized by Google

mirum fulminatio inſtituatur ſupra majorem carbonum candentium aream, nam ea peracta multæ audiuntur decrepitationes, e granis integris, inferiorum impetu diſperſis.

F) Non ſimul explodit *aqua imbutum*, ſed quodvis granum in ordine exſiccationis ſolum *decrepitat*, inſtar ſalis culinaris.

G) In vaſis vitreis clauſis, vel apertura aquæ immerſis, moderata portio, ut fractura evitetur, fulminat quidem, ſed *ſtrepitu admodum debili*, qui percipi vix poteſt. Exploſionis autem momento *fluidum erumpit elaſticum*, quod refrigeratum ſeptem fere pollices decimales implet, ſi dimidia pulveris drachma adhibetur; hoc flammam exſtinguit; animalia enecat; aquam reſpuit puram & ne quidem illam turbat, quæ calcem fovet ſolutam.

H) In vaſis metallicis, ſufficiente præditis firmitate, perfecteque clauſis, igni expoſitum aurum fulminans, *tacite reducitur* & ſine ullis violentiæ veſtigiis. Aëris acceſſu non nihil tantum impedito, metallica clauſtra magis tentantur, ſi vero ea ſatis ſint valida, & non niſi ſubtiliſſima elabendi rima, fumus quidem per hanc penetrat, ſed placide & ſine ruptura, quod bis ſumus experti dimidio circiter hujus calcis ſcrupulo, quo locellum æneum implevimus & aperturam dein robuſta cochlea firmavimus,

va-

Digitized by Google

vapor enim nihilo minus inter ſpiras exitum ſibi paravit parum ſibilans.

§. IV.

Quibus modis ſit tollenda vis fulminans.

Scopus heic quæſitus variis mediis obtineri poteſt, idque etiam ſine additamento.

A) Nempe *ſolo igne per gradus lente & provide aucto.* Scilicet adhibetur initio calor illi proximus, quo fulminatio fieri ſolet, hic vero mox relaxatur paullum, dein iterum alternis vicibus ſenſim augetur & minuitur, quo labore, pluries rite continuato, aurum fulminans magis magisque igni intenſiori reſiſtit, tandemque obſcure nigreſcit & omni privatur explodendi virtute. Patientiam exercet hocce experimentum, nam niſi calor perite temperetur, omnisque vel minima agitatio & adfrictus evitetur, pulvis eodem momento ſolita vehementia in auram avolat.

B) Multum itaque *juvat additio alius materiæ ſiccæ, cujuscumque demum naturæ,* modo probe pulveretur & trituratione cum pulvere ſolari intime commiſceatur, adeo ut ejus particulæ, quantum fieri poteſt, ſeparentur. Hoc enim facto, (quod parvis portionibus facile exploratur,) ſine metu fulminationis miſcela igni exponitur.

Digitized by Google

Sulphur diu eo modo fuit uſitatum, ut ejus pulvis, cum auro fulminante ejusdem vel dimidii ponderis mixtus, leni calore primum ſine fumo aliquantiſper fluat, dein vero cum evaporatione, ultimoque cum deflagratione comburetur. Multo facilius hoc peragitur *mixturam ſucceſſive demittendo in crucibulum* ita calefactum, ut ſulphur primo attactu flammam concipiat, nam licet nonnulla grana crepitarent, non tamen diſſeminantur. Idem adhuc commodius fit, *ſi ſulphuri fuſo ſenſim immittatur aurum fulminans.*

Sales tam alkalini, quam medii, eidem quoque ſufficiunt fini, idque opportune, cum dein ablutione facile ſeparari queant.

Cum terris itidem ſuccedit, immo etiam cum acido vitrioli concentrato, oleum dicto, aliisque liquoribus, ut in ſequentibus videbimus (§. §. VIII & IX). Paucis: *aurum fulminans ſua ſpoliatur violentia, ſi exponatur gradui caloris, qui ejusdem eruptioni eſt neceſſarius, modo ſimul exploſio impediatur quacumque methodo, etiam vi externa* (§. III, *H*).

§. V.

Præcipuæ de cauſa fulminationis opiniones.

Explicationes fulminationis auri apud Chemicos variæ occurrunt, quarum eas, quæ verbis vix explicandis ſunt propoſitæ, ſicco,

Digitized by Google

ſicco, ut ajunt, pede jure prætereundas credimus, reliquas vero in quatuor deſtributas phalanges breviter perluſtrabimus. Scilicet exiſtimarunt Naturæ ſcrutatores mirum hocce phænomenon adſcribendum eſſe, vel *ſalino*, vel *ſulphureo*, vel *aëreo principio*, vel denique *horum pluribus* conjunctim. Nonnulli tamen omnes hactenus propoſitas explicationes inſufficientes jure declaraverunt.

§. VI.

Sententiæ de cauſa fulminationis ſalina.

Qui ſalino fulminationem tribuunt, non tamen de genere omnes conveniunt.

A) Nonnulli *Alkali vegetabile ſalitum*, ſalis digeſtivi nomine notum, ſolari calci adhærentem & in calore decrepitantem, uti cauſam reſpiciunt, ſed hi non conſiderant, ſalem nominatum nec adeſſe, nec regenerari, ſi aurum in acido nitroſo, ſale ammoniaco gravidato, vel in miſcela acidi muriatici & nitroſi ſolutum, alkali volatili præcipitetur. Et præterea, ſi poſterior harum ſolutionum dejiciatur alkali fixo, nullum obtinetur ſedimentum fulminans, licet heic ſal digeſtivus non deſideretur.

B) Alii ad *nitrum vulgare* confugiunt, quod cum phlogiſto denotare cognitum eſt. Eædem vero occurrunt difficultates, nec enim ſemper adeſt, dum aurum præparatur

Digitized by Google

fulminans, nec ubi adeſt ideo ſemper obtinetur præcipitatum fulminandi virtute inſtructum. Ceterum, cum ſolari calce non detonat hic ſal, ſed e contrario, methodo in §. IV deſcripta, auro fulminanti reducendo inſervit.

C) Longe vero aliter *nitrum*, *flammans* dictum, comparatum eſſe videtur. Conſtat hic ſal acido nitroſo alkali volatili ſaturato, & ex antecedentibus utriusque hujus ingredientis materiæ præſentia in præparando auro fulminante elucet. Porro detonandi virtute gaudet, ſine addito phlogiſto, prætereaque & acidum vitriolicum, nitroſo fortius, & alkali fixum, volatile expellens, fulminandi facultatem domare perhibent auctores. Summa igitur probabilitatis ſpecie ſeſe commendare videtur hæc opinio, quam etiam recentiorum fere omnes amplexi ſunt. Ut vero certam, ſi fieri poſſet, adquireremus cognitionem, varia inſtituimus experimenta, quorum præcipua jam ſunt enarranda.

§. VII.

Via humida alkali fixum non tollit fulminandi virtutem.

Alkali fixum fulminandi vim auro quidem eripit via ſicca, methodo in §. IV tradita, ſed eo in caſu non aliter ac materia quæcumque particulis interpoſita agit, *num*

vero

Digitized by Google

vero uti alkali idem valeat, tentandum fuit alio modo.

A) Sex igitur partes alkali Tartari cum una calcis ſolaris & nonnullis aquæ deſtillatæ guttis in mortario vitreo optime tritæ fuerunt. Hoc facto, paullo magis aquæ adfundebatur, & in *calore digeſtionis* omne liquidum vaporabat. Sub hoc labore diſtinctum odoris urinoſi veſtigium ſentiri non potuit. Miſcela exſiccata & ablutione ſalino liberata, non modo fulminavit, ſed etiam ſono, ſolito longe validiori.

B) Alio adhuc modo idem experti ſumus. Scilicet in ducentis partibus lixivii cauſtici, pars una calcis auri *per ſemihoram coquebatur*. Hoc vero ipſo potius aucta, quam minuta vis fuit. Aquam addidimus, ne forte lixivium calorem juſto fortiorem adquireret, eoque ſolo explodendi facultatem tolleret (§. IV).

Unicum addamus, nimirum nullam obſervatam fuiſſe efficaciæ differentiam, ſive lente, ſive celeriter e ſuo menſtruo præcipitata fuerit calx noſtra.

§. VIII.

Num acida tollant fulminandi virtutem.

A) Cum *acidum vitrioli* concentratum ut ebulliat triplo fere majorem poſtulet calorem, quam aqua pura, nihil miri in eo latet,

ter, quod coctura in tali acido fulminandi vis pereat, uti antea obſervavimus. Ut vero ſimul pateret, *utrum* hæc *vera & unica ſit mutationis cauſa*, acidum eo usque aqua deſtillata dilutum fuit, ut juſto majorem caloris gradum recipere non poſſet, & aurum fulminans in hoc per ſemihoram *coctum*, poſteaque bene edulcatum, more ſolito explodere compertum eſt. Neque cum acido vitrioli fortiſſimo tritum *digeſtumque* quidquam efficaciæ amiſit, ſed coctura variæ particulæ aureum adquiſiverunt nitorem.

B) Acida ſalis communis & *nitri* coctura ſpumantia majori quidem calore gaudent, quam ebulliens aqua, eo tamen inferiori, qui fulminationi eſt neceſſarius, unde etiam horum fluidorum poſterius vim non modo non auffert, ſed præcipitatum quoque eo imbutum ſine edulcoratione haud aliter, ac ſi aqua fuiſſet penetratum, decrepitat.

C) Acidum vero *muriaticum* illud facillius ſolvit & partem ſub evaparatione fere ſemper pulchre reducit, nam hoc menſtruum per ſuam naturam phlogiſton continet, quod aliis quibusdam corporibus, vi fortioris attractionis, cedere cogitur. At ipſa ſolutio alkali fixo præcipitata, calciforme & fulminans reddit aurum. Si quid ſub digeſtione non ſolvitur, hoc dein bene edulcatum vix quidquam perdidiſſe reperitur.

D)

D) Ad ſiccum deſtillando *acetum* adfuſum, fulminandi vis domata reperitur, quod tamen intelligendum eſt de reſiduo vel non edulcorato, vel etiam ope caloris reducto.

§. IX.
Sine acido nitri aurum fulminandi vim adquirere poteſt.

Ut porro exploraretur, *utrum omnino neceſſarium ſit acidum nitri*, & quomodo etjam ſine acido ſalis ſeſe habeat res, ſequentia inſtituta ſunt tentamina.

A) Calx auri non fulminans, in *acido vitrioli* parum diluto coctum, ſolutionem dedit flavam, cujus præcipitationi multum requirebatur alkali volatilis cauſtici. Sedimentum erat valde exiguum, ſed ablutum in calore fulminavit.

B) Alia portio in *acido nitri*, perfecte muriatico ope argenti liberato, non niſi vehementi ebullitione ſolutionem rubram, ejusdem coloris ac Platinæ in aqua regis, præbuit. Hæc, ſola inſtillata aqua calcem demiſit, quæ in alkali volatili cauſtico digeſta, edulcata & ſiccata, in calore exploſit, æque ac aurum ex acido nitri ope alkali volatilis cauſtici dejectum, ablutum & exſiccatum.

C) Omnium acidorum muriaticum optime ſolvit aurum præcipitatum iners, etiam

Digitized by Google

ſine calore & promte. Talem ſolutionem alkali volatili cauſtico, uti antea, deturbavimus, ſedimentumque ablutum & ſiccum more conſueto fortiter fulminare compertum eſt.

§. X.
Nitrum flammans fulminationem non efficit.

Ut rite cognoſcamus hujus nitri detonandi facultatem, in vitrum frigidum portio demittatur, augeatur dein quam ociſſime calor, nulla tamen orietur detonatio, ſed ſal in vapores reſolutus abigitur. Sit vitrum calidum & ſal liqueſcet, non vero denotabit, ſi vero in ignitum incidit, mox accenditur & ſtrepens cum flamma lutea deflagrat. Hic igitur ſal fruſtra inſtar cauſæ fulminationis habetur. Præterea

A) Sonus hujus detonationis nequaquam fulminationi reſpondet, ponamus vero illum augeri pondere particularum auri incumbentium, quod eruptionem impedit, usque dum explodendi pronitas, magis magisque increſcens, tandem obſtaculo removendo ſit par. Sola vero detonatio libera requirit ignitionem, impeditæ itaque adhuc majori ignis gradu opus eſt. Sed aurum fulminaturum longe minori eget æſtu. Ergo heic alia, quam detonatio, operatur cauſa.

B) Auri præcipitatum non fulminans, cum

cum nitro flammante tritura ſicca adunare tentavimus, ſed non niſi pulverem in calore ſtridentem hac via obtinere potuimus.

C) Cum hic ſal eo usque ſit in aqua ſolubilis, ut humiditatem atmoſphæræ lubenter attrahat, auro fulminanti ſi inſit, coctura aufferri poſſe credidimus. Una igitur pars cum aquæ deſtillatæ ſexcentis per integram horam, & uno interjecto die, eadem cum aliis ſexcentis aquæ partibus æquali temporis ſpatio coquebantur, ſed fruſtra, nam pulvis nihilo minus eadem ac antea fulminavit vehementia. Per gradus eundo *aquæ efficacia* obſervari poteſt, etenim e menſtruo dejectum aurum ſine edulcoratione vix, ac ne vix quidem, fulminat, aqua vero frigida non nihil lavatum explodit quidem, ſed ſono perquam obtuſo & flamma diffuſa lucida, aſt ſi copioſiori vel calida eluatur, fragorem excitat valde acutum & flammulam obſcuram. Hæc maxima efficacia coctione in aqua deinde nec minuitur, nec augetur, ſi fides habenda auribus, quamdiu adcuratiori menſurandi methodo deſtituamur.

Quod in olla Papini deſtruatur vis fulminans nemo mirabitur, qui calorem in illa operantem conſiderat (§. IV).

D) Aurum acido muriatico dephlogiſticato ſolutum *g*), & alkali volatili dejectum, ful-

g) De attractionibus electivis in N. Actis Upſ. vol. II, pag. 202.

fulminandi virtute gaudet, quamvis acidum nitroſum illud numquam tetigerit *b*). Si quis aurum, aqua regis ſolutum, dein menſtruo nitroſo numquam via humida perfecte liberari poſſe crediderit, heic ſaltim fateatur oportet, illud penitus abeſſe, ubi acidum ſalis, phlogiſto ſpoliatum, ſolum ſolvere valet. Fovet nempe hoc, per naturam, inflammabilis principii determinatam doſin, quam vi fortioris attractionis magneſiæ nigræ porrigere cogitur, &, hoc facto, fit vaporoſum fulvum, omnia adgrediens metalla, illis eripiens eam phlogiſti quantitatem, quæ alias ſolutionem impedit, & ipſum hac in priſtinum reſtituitur ſtatum, unde inita connubia præbent ſales metallicos, acido muriatico completo inſtructos.

Ex omnibus concludinus, nitrum flammans, ſi phænomenis ſufficeret, non tamen fulminationis veram eſſe cauſam.

§. XI.

Alkali volatile fulminationi neceſſarium.

A) Ut, quid alkali volatile contribuat, pateret, præcipitatum non fulminans in alkali volatili cauſtico per aliquot horas fuit digeſtum, poſteaque edulcatum & ſiccatum. Hoc tentatum perfecte fulminavit.

B) Ne ulla ſupereſſet ſuſpicio de reliquiis

b) D. Scheele in Actis Stockh. 1774.

Digitized by Google

quiis aquæ regis, edulcoratione non obſtante, præcipitato inhærentibus, experimentum fuit repetitum eo modo, ut illud antea in acido vitrioli viginti quatuor horis digereretur, & dein aqua pura bene ablutum *ſolutioni alkalinæ*, tam miti aquoſæ, & ſpirituoſæ, quam cauſticæ, immergeretur, ſed idem nihilo minus eventus ſequebatur.

C) Calx auri iners ſola digeſtione in ſolutione ſalis cujuslibet neutralis, alkali volatili foeti, ſive acidum ſaturans ſit vitriolicum, ſive nitroſum, ſive muriaticum, fit fulminans. Calx aurea qua pondus circiter $\frac{20}{100}$ aucta reperitur & ſolutiones ammoniacales reſiduæ acido abundant. Itaque calx auri non fulminans ſalibus ammoniacalibus determinatam alkali volatilis doſin eripere valet, quæ etiam, deſtillando aurum fulminans optime lotum cum acido vitriolico, iterum ſeparari poteſt; nam in collo retortortæ alkali volatile vitriolatum ſublimatum colligitur.

D) Tandem in memoriam revocemus oportet, quod aurum ſine alkali volatile fulminandi virtutem adquirere nequeat (§. II).

§. XII.
Num quidquam Sulphurei fulminationem efficiat.

Antiquiores Chemici plerique, & recentiorum non pauci, de ſulphure quodam ſola-

lari loquuntur, immo nonnulli aurum ſulphuri totum eſſe contendunt, indeque effectus, de quibus heic agitur, derivant, nam eadem fere principia adeſſe, ac in pulvere pyrio & pulvere fulminante, e ſulphure, nitro & tartaro compoſito, ſibi aliisque perſuadere conantur. Sed opiniones haſce nimis ſubtiles & obſcuras, ſuis involutas tenebris, intactas relinquimus.

Sulphureum immerito ſuſpectum eſſe ſequentia monſtrant.

A) Sulphuri *nitroſo*, ſub præcipitatione generato, calcique adhærenti ſolari, noviſſime fulminatio adſcribitur. E detonatione nitri hujus mira ſatis elucere creditur violentia, ejusdem vero in auri præcipitato præſentia hucusque fruſtra fuit quæſita. Cum ſulphur vitriolicum in lixivio cauſtico ſolvi & acidis dejici poſſit, eamdem proprietatem nitroſo quoque competere ex analogia veriſimile videtur. Aſt coctura peracta vis fulminans reperitur integra (§. VII), & acidis lixivio adfuſis nullus peculiaris ſentitur odor, nec niſi parciſſime quidquam auri ſoluti decidit.

B) Ætherem quoque *vitriolicum*, præpotens illud phlogiſticorum menſtruum, adhibuimus. Hic aliquot dierum digeſtione flavus tingi coepit, membranula aurea in ſuperficie fluidi apparuit, immo varia calcis ſolaris grana, in fundo jacentia, aureo ſplendue-

Digitized by Google

duerunt colore. Hæc ſolutio ad ſiccum vaporans dedit aurum nitens minime fulminans.

Aurum, æthere ereptum aquæ regis, alkali volatili deſtitutæ, fulminat alkali volatili dejectum, omni autem explodendi vi caret, quod alkali fixo deturbatur.

C) Spiritu *vini* ſulphur quidem vulgare non ſolvitur, niſi utroque horum corporum in forma vaporoſa conſtituto, ſed hinc de ſulphure nitroſo concludere non auſi ſumus. Aurum itaque fulminans, ſpiritui vini rectificato ingeſtum, per octo dies in calore digeſtionis poſuimus, ſed nec tingebatur liquor, nec vaporans quidquam reliquit, nec calx ſolaris mutata reperiebatur.

Notatu dignum eſt, quod calx auri non fulminans, in ſpiritu vini rectificato per aliquot nyctemera digeſta, nigreſcat, & fulminandi vim adquirat, ſed debilem, & vix ſimultaneam.

§. XIII.
Num acido aëreo ortum debeat fulminatio.

Quæ corporum quorumdam compagem intrat, aëri ſimillima, ab eo tamen diverſa ſubſtantia, apud recentiores ſcriptores aëris fixi nomine venit, licet verum & ab aliis diſtinctum ſit acidum. Hanc particularum in corporibus gluten atque vinculum efficere, &

Digitized by Google

&, tum vinctam, elatere privatam eſſe contendunt nonnulli, ſed copioſe & ſimul liberatam*, elaſticitatem recuperando, non poſſe non aërem atmoſphæricum violenter impellere, undas in eodem, adeoque ſonum, pro re nata varium, excitare.

In præſenti caſu Aurum ſub ſolutione ſuum aërem fixum amittere credunt, quem tamen ſub præcipitatione majori quantitate reſarciri autumant, quum calx ſolaris pondere aucta inveniatur. Præcipitatum dein igni expoſitum hæcce aërea materia ſubito deſerere cogitur, non obſtante particularum auri gravitate, qua tamen eruptio impedita longe fit vehementior. Hinc inſignis ille fragor. Quod autem acidum aëreum heic non agat ſequentia momenta evincunt.

A) Aëreum, quod ſub fulminatione colligi poteſt, aqua non abſorbetur, nec aquam calcis turbat (§. III, *G*).

B) Aurum, alkali fixo aërato dejectum, non tamen fulminat, niſi menſtruum alkali volatili ſcateat.

C) Aurum alkali volatili cauſtico deturturbatum, æque ac aërato, fulminat.

D) Aurum ſub præcipitatione acidum aëreum reſpuit *i*).

§. XIV.

i) Diſſ. de Præcipitatis metallicis.

§. XIV.

Explicatio fulminationis.

Ex hactenus allatis experimentis facile perſpicitur, quod acidum vitriolicum & muriaticum, non minus ac nitroſum, fulminationi faveant (§. IX): quod tamen horum neutrum, niſi ut ſolvens & attenuans ſit neceſſarium (§. XI); tandemque, quod ſine alkali volatili nulla oriatur fulminatio (§. XI), quæritur itaque jam, quomodo heic agat? Quæ, experientia duce, jam reſponderi posſunt, adferre liceat.

A) Ex ipſa rei natura patet, tantum fragorem, tantamque exploſionem, non poſſe provocari ſine copioſa, & ſubita fluidi cujusdam elaſtici eruptione, ambientem aërem vulgarem violenter feriente, & hoc etiam ſub fulminatione fieri antea indicavimus (§. III, *G*). Ut autem intelligatur melius hæc operatio, ſeorſim conſiderentur oportet partes auri fulminantis conſtituentes, alkali nempe volatile & calx auri.

B) Quod alkali volatile in ſinu foveat ſemper phlogiſton, dubitari nequit. Ut alia taceam criteria, detonationem cum nitro memoraſſe ſufficiat. Hoc tamen inflammabile principium ope fortiorum attractionum ſeparari poteſt, eoque ipſo alkali volatile deſtruitur & reſiduum in auram mox reſolvitur elaſticam, illi omnino congruentem

tem, quæ ſub fulminatione prodit *k*). Fons igitur, qui fluidum promit elaſticum, in aprico eſt. Reſtat cognoſcendum medium, quo heic dephlogiſticatur alkali volatile.

C) In metallis, quæ nobilia audiunt, ea eſt compagis firmitas, ea terreſtris principii cum phlogiſto cohæſio, ut ignis ſolus illam rumpere nequeat. Menſtruis autem acidis ſolvenda neceſſario phlogiſti portionem amittunt, ideoque dein præcipitata alkalibus, quæ damnum reſarcire non valent, calcinata decidunt. Tanta autem vi phlogiſton appetunt, ut in ſtatum metallicum iterum reduci poſſint ſine additamento, ſolo per vaſa penetrante calore intenſiore. Aurum itaque ſolutione calcinatur, quod heic inſtar fundamenti ponere liceat, quum alibi dedita opera hoc argumentum fuerit tractatum, &, ni fallimur, theſis extra dubitationis aleam poſita *l*).

D) Calori increſcenti jam pulvis exponatur, conſtans auri calce alkalique volatili intime conjunctis, &, quid evenire debeat, inquiramus. Calx nempe auri, cum alkali volatili arcte connexa, ejusdem arripit phlogiſton, adjuvante leni ignis gradu, hoc autem demto, ſalis reſiduum eodem momento in auram elaſticam expanditur, quod tan-

k) N. Acta Upſ. vol. II, pag. 222.
l) N. Acta Upſ. vol. II, pag. 169, 172, 204, & Diſſert. de præcipitatis metallicis.

Digitized by Google

tanto ſit impetu, ut aër quaſſatus acutiſſimum excitet ſonum. Auri quidem calx ſolo reduci poteſt intenſiore calore, qui decomponitur, phlogiſton eidem porrigente, quo facto alterum principium, aër purus, liberatur, ſed in noſtro caſu minor requiri videtur æſtus, quam ſine alkali volatilis præſentia, ideoque huic præſertim reductionem adſcribimus, quamvis vix ſit negandum, quin nonnullæ particulæ, igni proximæ, calori reſtitutionem debeant. Hoc ex obſcura flammula colligimus, nam lux, ſi hactenus inſtitutis experimentis fidere licet, nihil eſt aliud, quam materia caloris phlogiſto abundans. Parte igitur calcis aureæ caloris principio inflammabili reducta, aër purus (alterum ingrediens) provocatur, qui alkali volatile ſuperfluum & jam calidum adgreditur, ejusque phlogiſto ita oneratur, ut lucis ſpeciem exhibeat. Hæc enim ambienti aëri tribui nequit, quum etiam in acido aëreo appareat *m*). Quod autem alkali volatile dicto modo flammulam gignere poſſit, aliud luculenter monſtrat experimentum, hic enim ſal in crucibulum candens demiſſus, extempore fulgorem quemdam efficit. Alkali nempe volatile aëri puro in conſueta temperatura ſuum non cedit principium inflammabile, at hoc per ſe maxime fugax, accedente calore, facilius multo

m) Conf. Cl. Scheele de Aëre & Igne, qui paullo aliter fulminationem explicat.

Digitized by Google

to laxatur, tandemque in amplexus ejusdem ruit.

Unicus pulveris pyrii pollex cubicus fluidi elaſtici provocat circiter 244, ſed æquale calcis auri fulminantis volumen ſaltim quadruplum ſpatium ſua implet aura, & hinc facile intelligitur utriusque diverſa explodendi efficacia.

Explicatio allata fragoris, cognita materiæ caloris & auri fulminantis compoſitione, ſatis bene ſe habet, uti mihi quidem videtur. Reſtant tamen nonnulla phænomena non dum ſufficienter explanata.

Quod prudenter calcinando abigatur fulminandi virtus (§. IV, *A*), mirari non decet, quum materialis cauſa, ſine qua non, ſit alkali volatile (§. XI), peculiaris autem alacritas, quam interea adquirit, ante plene fugatam explodendi vim (§. III, *B*), ex ipſa materierum & operationis indole pendet. Scilicet calor, illi, quem fulminatio poſtulat, inferior, in auri fulminantis utrumque principium agit; calcem metallicam præparat, ut avidius phlogiſton appetat, alkali autem volatilis partem inflammabilem tentat, ejusdemque laxiorem efficit nexum. Hæc duo momenta non poſſunt non unionem fulminaturam juvare. Hic tamen effectus ſuum habet maximum, & ſub hoc ſtadio leviſſima frictio ſupplet caloris neceſſarii defectum, exploſionem provocans. Aurum quoque

Digitized by Google

que calcinatum materiem caloris, licet adhuc inſufficientem, ob inhærens phlogiſton quodammodo colligere & ligare videtur, adeo ut hæc, ope trituræ vel tantillum incitata, violentiæ exſerendæ par fiat. Incaleſcentia autem irrita ſæpius repetita ſenſim diſſipatur alkali volatile, tandemque ita diminuitur, ut calx auri inertiam contrahat. Quod hæc evaporatio ſuperficiei amplitudine facilior reddatur, per ſe patet, & ſimul modum explicat, quo agant heterogenea quævis particulis aureis interpoſita (§. IV, *B*).

At, ſi aurum fulminans tantam fluidi elaſtici copiam eructare poteſt, qua ratione in vaſe clauſo & ſatis firmo mutum & iners reducitur? En, ni fallimur, cauſam. Quævis eruptura aura elaſtica locum habeat oportet, in quo expandatur, nam ſi hic deficit, illa manet in ſtatu ligato, ut alibi experimentis demonſtratur *n*). Hoc poſito, probe incluſa auri calx, nec caloris, nec alkali volatilis phlogiſto reduci poteſt, nam in utroque caſu fluidum evolveretur elaſticum, quod heic per hypotheſin fieri nequit. Aliud igitur jam non reſtat medium, quam ipſius metalli ambientis ignitio, qua calx auri, vi fortioris attractionis, arripit metalli partem inflammabilem, quam illud heic, ut ſæpe alibi, amittere poteſt, & ſine fluidi cujusdam eruptione, & ſine talis receptione.

n) Opuſc. vol. I, pag. 6 & 7.

Num hæc explicatio ſit genuina, æquis peritisque rerum æſtimatoribus dijudicandum relinquimus.

E) Quæ de aliorum metallorum, inprimis ferri, cupri *o*) & argenti fulminatione *p*) perhibent auctores, nobis hactenus non ſucceſſiſſe fatemur, unde cogitur, eos, vel conditiones experimentorum neceſſarias tacuiſſe, vel forte deceptos fuiſſe detonatione nitri flammantis, aliave circumſtantia vaga, quæ huc non pertinet. Quod alkali volatile metallo præcipitato adhæreat, non ſufficit, nam Platina hoc alkali dejecta ejus portionem pertinaciter retinet *q*), at non fulminat igni expoſita. Præter alkali requiri videtur calx metallica, leni æſtu reducenda, illud ſubito decomponens. Ceterum non omnis exploſio ab iisdem eſt derivanda cauſis, immo hoc reſpectu multum differunt aurum fulminans, pulvis pyrius & pulvis, fulminans dictus, licet alias in variis conveniant.

o) Stahl Chem. Dogm. P. III. pag. 245, 246.
p) Vogel Chem. 374.
q) Comm. de Platina, §. IV.

Index paragraphorum.

§. I. Introitus hiſtoricus, *pag.* 133.
§. II. Confectio auri fulminantis, *pag.* 140.
§. III. Proprietates calcis auri fulminantis, *pag.* 141.
§. IV. Quibus modis ſit tollenda vis fulminans, *pag.* 145.

§. V.

Digitized by Google

§. V. Præcipuæ de cauſa fulminationis opiniones, *pag.* 146.
§. VI. Sententiæ de cauſa fulminationis ſalina, *pag.* 147.
§. VII. Via humida alkali fixum non tollit fulminandi virtutem, *pag.* 148.
§. VIII. Num acida tollant fulminandi virtutem, *pag.* 149.
§. IX. Sine acido nitri aurum fulminandi vim adquirere poteſt, *pag.* 151.
§. X. Nitrum flammans fulminationem non efficit, *pag.* 152.
§. XI. Alkali volatile fulminationi eſt neceſſarium, *pag.* 154.
§. XII. Num quidquam ſulphurei fulminationem efficiat, *pag.* 155.
§. XIII. Num acido aëreo ortum debeat fulminatio, *pag.* 157.
§. XIV. Explicatio fulminationis. *pag.* 159.

Digitized by Google

XVIII.

De PLATINA *).

Multa ſæculis tunc futuris, cum memoria noſtri exoleverit, reſervantur; veniet tempus, quo iſta, quæ nunc latent, in lucem dies extrahet & longioris ævi diligentia. Rerum enim natura ſacra ſua non ſimul tradit; initiatos nos credimus, in veſtibulo ejus hæremus; illa arcana non promiſcue, non omnibus patent, reducta & interiori ſacrario clauſa ſunt; involuta veritas in alto latet.

SENECA.

§. I.

Introitus.

Quod noſtris temporibus innotuit novum metallum, in America ſub nomine *Platinæ* obvium, primus rite examinavit D. SCHEFFER, qui anno 1752 illud indole & nobilitate ad aurum proxime accedere demonſtravit, ideoque *Aurum album* vocavit *a*). Poſtea plures artis ſpagyricæ magiſtri in illo curatius explorando laudabili deſudarunt opera *b*), adeo ut jure dici jam queat, metal-

*) Hæc commentatio Actis Stockh. anni 1777 eſt inſerta.

a) Acta Stockh. anni 1752.

b) Videatur Hiſtoria apud D. D. LEWIS.

Digitized by Google

tallorum, quæ per octodecim ſæcula, vel ultra, fuerunt cognita & in uſum vocata, pauca tantam ſubiiſſe, mediantibus adcuratiſſimis tentaminibus, torturam. Quamvis autem ita ſit, plura tamen quærenti occurrunt momenta etiamnum obſcura & non ſatis experientiæ face illuſtrata, de quibus eam ob cauſam variæ ortæ ſunt diſſentiones. Horum nonnullis heic quidquam lucis adfuſum iri ſpero, quum ſufficientem mihi donaverit Platinæ copiam Generoſiſſimus Baro, CLAUDIUS ALSTRÖMER, quam ipſe, ex Hiſpania in patriam rediens, importavit.

§. II.

Platina ope alkali vegetabilis præcipitata.

NOVUM metallum, aqua regis ſolutum, qua præcipitationes monſtrat peculiares proprietates, adcuratiori dignas examine. Initium fiat ab illis, quas alkali provocat vegetabile.

A) AQUA regis, acidis nitri & muriæ mixtis compoſita, Platinam adgreditur, ſolutionem exhibens initio flavam, quæ autem magis onerata rubet, & quidem eo ſaturatior, quo metallo ditior. Hæc vaporans cryſtallos generat intenſe rubras, ſæpe opacas, interdum etiam perlucidas, plerumque valde exiguas, irregulares & grana anguloſa referentes, quarum formam genuinam non dum potui diſcernere.

Digitized by Google

B)Hæ *cryſtalli* lotæ & probe ſiccatæ longe magis aquæ requirunt, quam gypſum, ut ebullitione ſolvantur. Solutio flavet & flocculos pallidos ſecernit, forte martiales. Additum *alkali vegetabile* non turbat ſolutionem, immo lixivium cauſticum hujus alkali fervidum ne quidem ſolvit cryſtallos, ſaltim lentiſſime adgreditur, quamvis adhibeatur digeſtionis calor & ad ſiccum vaporet liquidum. Color cryſtallorum parum debilitatur hac via. *Alkali minerale* aëratum aqua ſolutum easdem ſuſcipit & flaveſcit, clara tamen manet & nihil deponitur per plures horas, ſed ad ſiccum vaporans decomponit.

C) Solutio momenti *A*, addito pauxillo *alkali vegetabilis*, ſive aërati, ſive cauſtici, mox, vel ſaltim præterlapſis horæ minutis quibusdam primis, cryſtallos deponit parvas, ponderoſas & rubras, alius indolis, quam nuper memoratæ (mom. *B*), interdum diſtincte octaëdricas, aqua ſolubiles, quæ alkali fixo minerali ægre decomponuntur, vegetabili autem non mutantur.

Si autem ſenſim alkalini ſalis magis additur, tandem, acido ſuperfluo ſatiato, pulvis ſecernitur flavens, ſpongioſus, & aqua inſolubilis, qui Platinæ exhibet calcem.

Clara ſolutio momenti *A*, vaporando in cryſtallos eo usque coacta, ut liquor reſiduus paucas tantum efficiat guttas, hæ tamen, addito alkali, eodem modo ſe geſſerunt,

runt, ac ſupra in hoc momento memoravi, niſi quod pulvis cryſtallinus magis flaveat.

D) Loco alkali vegetabilis ſolutioni immittatur *idem*, ſed *acido ſaturatum*, ſive vitriolico, ſive nitroſo, ſive muriatico, ſive acetoſo, & nihilo minus cryſtallinæ moleculæ rubræ in conſpectum veniunt. Hoc tamen modo Platina tota quanta deturbari nequit, ac in momento præcedente, nam ſolutio intenſiorem flavedinis gradum retinet, quamvis quilibet ſalium dictorum abundanter adjiciatur, nec ulla genuina Platinæ calx cadit, niſi ope alkalini ſalis dein immiſſi, cui fini tam vegetabile, quam minerale inſervit.

E) Platinæ idem pondus, quod in mom. *A* uſurpavi, cum æquali tentavi *menſtrui volumine*, ſed *toto nitroſo*, cui, reſpectu metalli, quadruplum pondus muriæ immittebatur. Hoc acidum nitroſum ex eadem hauriebatur lagena, ac in mom. *A* adhibitum. In calore digeſtionis omnis ſolvebatur Platina, ſolutio rubebat, ſed dilutior, quam in mom. *A*. In ſuperficie pulviſculus natabat flavus & ſparſus, ſed in fundo ejusdem major copia collecta erat.

Solutio clara, addita minima molecula alkali vegetabilis, pulverem flavum copioſe deponebat, qui autem ſufficiente aqua totus ſolvebatur. Sales neutrales, in quibus alkali vegetabile baſin conſtituit, talem quoque

Digitized by Google

pulverem præcipitabant, ſed lentius & magis cryſtallinum, at alkali minerale, quamvis pondere quinquageſies vegetabile ſuperaret, nullo modo ſolutionem turbabat, quum non dum acidum abundans eſſet ſatiatum.

Pulvis in fundo collectus aqua totus ſolvi poterat & qua indolem cryſtallino congruebat, in momento *B* ſponte genito, ſed flavus.

F) Easdem iterum adhibui quantitates, ſed pro acido nitroſo & muria muriaticum & nitrum optime depuratum ſubſtitui. Platina heic ſolutionem præbuit aurei coloris, prætereaque pulverem in fundo, vireſcentem, & qua magnam partem granoſum, cujus ſubtilior portiuncula natabat.

Solutio clara ope alkali vegetabilis nihil demiſit prius, quam omne ſuperfluum acidum fuit ſaturatum, tum vero calcem præbuit metallicam, aqua inſolubilem.

Pulvis vireſcens ſufficiente aqua ſolvi poterat totus quantus, & qua indolem cryſtallino congruebat in momentis *C* & *D* ope alkali vegetabilis provocato.

G) Platina, ex aqua regis ſufficiente alkali minerali deturbata, probe lota & acido ſalis ſoluta, alkali addito vegetabili, pulverem cryſtallinum mox mittit, quod etiam accidit cum nitro, aliisque ſalibus neutralibus,

Digitized by Google

bus, eodem alkali ſatiatis. Additamenta, præſertim neutralia, ſicca adhibui, vel ſaltim ſolutiones probe ſaturatas.

H) Idem valet de calce Platinæ, acido vitriolico ſoluta.

I) Platinæ præcipitatum, eodem modo adquiſitum, acido nitri, omni inquinamento muriatici liberato, etiam ſuſcipitur. Solutio autem hæc nitroſa aliter ſe geſſit cum alkali vegetabili, ac antecedentis momenti *G* muriatica, nam, niſi adveniat acidum ſalis, præcipitatum ſalinum diſtinctum non obtinui.

K) Idem, quod jam de calce Platinæ adfirmavi, de illa quoque valet, quæ alkali vegetabili præcipitatur, depoſito antea pulvere ſalino (mom. *C*).

L) Hisce comparatis experimentis haud difficulter conficitur 1:o præcipitatum, quod addito alkali vegetabili e Platinæ ſolutionibus *initio dejicitur*, *ſalinum* eſſe & ab hujus metalli calce diverſum (mom. *C*): 2:o præcipitatum hocce ſalinum *compoſitum* eſſe *Platina calcinata*, *acido ſalis & alkali vegetabili* (mom. *D*, *E*, *F*, *G* & *I*): 3:o præcipitatum *huic analogum* etiam adquiri poſſe ope acidi vitriolici, Platinæ calcinatæ & alkali vegetabili conjuncti (mom. *H*): 4:o totam Platinæ ſolutionem non poſſe ope alkali vegetabilis, ſive ligati, ſive liberi, deturbari ſub

ſub forma ſalis triplicis, ſed *determinatum limitem heic locum habere*, quo præterito reliquum, more aliis metallis conſveto, metallicam porrigit calcem (mom. *C* & *D*).

§. III.
Platina ope alkali mineralis præcipitata.

Celebratissimus noſtri ævi Chemicus, Dominus Marggraf, *Platinam ſolutam alkali minerali dejici* negat *c*), quod dein experimento repetito confirmavit Dr. Lewis. Reliquorum autem metallorum nullum tanta vi acidis adhæret, quin advenienti alkali minerali ſuum cedat menſtruum, ſola igitur Platina notabilem efficeret exceptionem, quam ideo peculiari dignam examine putavi.

A) Platinæ ſolutionem vulgarem alkali minerali ſoluto tentavi. Quævis inſtillata gutta vehementem excitavit efferveſcentiam, *nullum* autem *præcipitatum* in conſpectum venit. Senſim tamen inſtillationem continuavi, tandemque ſolutio turbari coepit, pulvisque ſpongioſus & flavens dejectus fuit, *genuinam Platinæ calcem* conſtituens.

Idem poſtea citius præſtavi immiſſo alkali minerali ſicco & fatiſcentia collapſo.

B) *Ut differentem alkalium fixorum efficaciam* eo melius cognoſcerem, Platinæ ſolutio-

c) Mem. de l' Acad. de Berlin, l' an. 1757.

Digitized by Google

tionem, adhuc valde acidam, in duas partes æquales diviſi. Alteri exiguas vegetabilis portiunculas immiſi, alteri mineralis fruſtula ejusdem ponderis. Inter quamlibet additionem ſub efferveſcentia quinque minutorum moram feci. Poſt tertiam additionem in priori parvas cryſtallos oriri vidi, partim in ſuperficie, partim in fundo, in poſteriori autem nullam obſervavi ſecretionem Platinæ calcinatæ, antequam denuo quinquaginta tres portiones dimenſæ illam intraverant. Diſcrepantia tamen longe major fuit, quam ex allatis mox apparet, nam alkali vegetabile erat cryſtalliſatum, adeoque aqua, formæ regulari neceſſaria, dotatum; minerale autem fatiſcentia collapſum, &, licet in illorum æqualibus ponderibus alkalinum purum ſit uti 3 ad 2, tamen 3 alkali vegetabilis partes non niſi 1,71 hujus aquæ regis ſaturabant, dum 2 alkali mineralis circiter 2,60 ſuſcipiebant *d*).

Tanta diverſitas una cum non dum detecta ſalina natura primi, cum alkali vegetabili geniti præcipitati, ſine dubio fefellerunt experientiſſimos antea laudatos artis ſpagyricæ magiſtros, quod ſane haud mirari convenit.

C) Itaque in noſtro negotio alkali mineralis efficacia nullam patitur diminutionem, ſed vegetabile potius ſingularem cum Pla-

d) Opuſc. Vol. I, p. 20.

Digitized by Google

Platina ſoluta monſtrat habitum, cum nullo alio cognitorum metallorum obvium.

§. IV.

Platina alkali volatili præcipitata.

Sale ammoniaco Platinam deturbari primus docuit Dr. Lewis. Perquam ſingulare eſt hoc phænomenon, a ſale neutrali minime exſpectandum, idque hactenus nullibi explicatum legi. Sequentia ~~momenta~~ hanc operationem iluſtrant.

A) Alkali *volatile*, ſive cauſticum, ſive aëratum, eodem modo, ac fixum vegetabile (§. II, *C*), initio Platinam dejicit ſalinam, & licet exigua ſint grana, cryſtallina tamen forma gaudent, quæ examinata interdum diſtincte octaëdrica reperitur.

Color earum variat pro intenſitate ſolutionis, rubra enim rubras deponit cryſtallos, & eadem magis diluta, non niſi flavas. Saturata acidi abundantia, idem alkali Platinam vere calcinatam dejicit.

B) Præcipitatum *ſalinum* hac via adquiſitum, quamvis tarde aqua ſuſcipiatur, ſufficiente tamen quantitate *totum ſolvitur*, & vaporando in cryſtallos magis regulares redigi poteſt.

Alkali *fixum minerale* easdem ſolvit, ſed vix ulla decompoſitionis veſtigia comparent prius,

prius, quam ſolutio flava, ad ſiccum redacta evaporando, iterum aqua ſoluta fuerit, tum enim calx metallica in fundo reſtat & flavedo ſolutionis deſideratur. *Alkali vegetabile* methodo memorata nihil fere valet, nam ſolutio, poſt exſiccationem repetita, clara manet & flava, vero tamen ſimillimum videtur, alkali vegetabile fixum ſub hac operatione in locum volatilis ſubſtitui, nam majores quantitates, adhibito præſertim alkali vegetabili cauſtico, volatilis expulſionem odore quodammodo produnt.

C) Idem *Alkali*, *quolibet ſaturatum acido*, ſimile deturbat præcipitatum ſalinum, ſaltim ita ſe gerit, ſive vitriolico, ſive nitroſo, ſive muriatico junctum. At hi ſales neutrales non niſi determinatam Platinæ quantitatem hoc modo dejiciunt, nam illorum ceſſante efficacia, reſiduus liquor, alkali vegetabili addito, æque ac volatili, calcem hujus metalli mittit ſolam.

D) Platinæ calx, alkali minerali dejecta & dein acido ſimplici, vitriolico, nitroſo vel muriatico ſoluta, eodem fere modo ſe gerit cum alkali volatili, tam libero, quam acidis nuper nominatis ſatiato, ac cum alkali vegetabili (§. II).

E) Hisce igitur conſideratis experimentis, concludere licet, Platinam acidis ſolutam cum adveniente alkali volatili initio efficere *ſalem triplicem*, æque ac cum vegetabili, ægre

Digitized by Google

gre ſolubilem, ideoque fere ſemper inſtar præcipitati decidentem, niſi extra modum conſuetum abundet aqua.

§. V.

Platina ope calcis præcipitata.

A) Calx, ſive cauſtica, ſive aërata, *eodem modo* Platinam præcipitat, *ac alkali minerale*, adeo ut nihil cryſtallini ea prodeat.

B) Singulis, quæ in præcedentibus allata ſunt, penſitatis, peculiaris elucet *analogia inter Alkali vegetabile & volatile*, nec non *inter Alkali minerale & calcem*. Similis convenientia etiam in aliis caſibus locum habet. Exemplum adferam ſatis perſpicuum. Alumen, e materiis argillaceis ope acidi vitriolici extractum, non numquam ægre in cryſtallos cogi poteſt ſolidas & regulares. Huic vitio portiuncula alkali vegetabilis addita mederi licet *e*), & idem quoque præſtat alkali volatile. Si quiſpiam ſuſpicetur, hunc effectum ſublatæ hoc medio acidi abundantiæ eſſe tribuendum, ſciat nec alkali minerali, nec calce, æqualiter ſatiantibus, eumdem obtineri poſſe. Ceterum, non tantum alkalia, vegetabile & volatile, libera, aluminis cryſtalliſationem juvant, ſed etiam acidis ad ſaturitatem juncta, quod ſimilitudinem omnino complet. Mineræ aluminis vel

e) Marggraf, Mem. de l' Ac. de Berlin, l'an 1754.

Digitized by Google

vel per naturam ſæpe alkali fovent idoneum, vel ſub uſtione tali inquinantur, & hæc ratio eſt ob quam in officinis raro opus ſit additione alkalina ad promovendam cryſtalliſationem.

§. VI.
Difficilis Platinæ fuſio.

PROBE notum eſt Platinam reſpectu fuſibilitatis inter metalla cognita ultimum ſeriei efficere articulum, in ſtatu perfecto vix niſi ſpeculo cauſtico domandam, uti primum vel alterum extremum conſtituit hydrargyrum, quod ſæva hieme fere numquam eum deſiderat caloris gradum, quin liquidum maneat. At haud ita pridem Cel. DELISLE methodum detexit, qua Platina etiam igne vulgari fundi poteſt. Scilicet præcipitatum ſale ammoniaco adquiſitum ſine additamento in crucibulo, vehementiſſimo, follis flatu excitando, ignis gradui expoſitum, globulum præbet metallicum nitidum, qui interdum malleo egregie obedit. Experimentum repetii & quidem cum ſucceſſu, ſed, ſi regulus obtinebitur malleabilitate conſpicuus, & exigua præcipitati portio adhibeatur oportet, & ignis valde intenſus.

A) NUM Platina, *ſale ammoniato* dejecta, etiam tubi ferruminatori ope fundi queat, tentavi. Ut in carbone ſub vehementi flatu reſtaret exilis portiuncula, eamdem

pauxillo ſalis microcoſmici fuſo addidi, & intra pauca momenta globulum obtinui nitidum; ſed valde exiguum, qui in incude ope mallei explanatus, circulum porrigebat unius circiter lineæ diametro gaudentem. Septem vel octo talia plana, ſali microcoſmico immiſſa, in unum colligere potui regulum, magnitudine capitulo acus vulgaris æqualem, eumdemque iterum explanatum ſemel in formam globoſam redigere potui ſalva malleabilitate, ſed denuo illum fundere non potui, imperfecte namque fuſus ſub malleo frangebatur.

Borax huic negotio vix inſervit, nam cum præcipitato in carbone ſemet expandit.

B) Præcipitatum ſalinum *alkali* dejectum *volátili*, ſimiliterque tractatum, eodem ſe habet modo, ac præcedens.

C) Tantam inveni convenientiam inter præcipitata alkali volatili & fixo vegetabili provocata, ut eadem etiam in hoc momento congruere jure credere debuerim, ſed analogiæ non nimis fidendum ſæpe expertus ſum. Cryſtallos itaque *alkali vegetabili* ortas tentamini ſubjeci & meam conjecturam confirmatam vidi.

D) Crystalli *ſponte* vaporando *genitæ* (§. II, *B*), poſt plenam exſiccationem ſali microcoſmico fuſo immiſſæ, decrepitant violentius, quam ope alkalini ſalis adquiſitæ (§. II.

(§. II, *C* & §. IV, *A*), quidquam tamen reſtat in maſſa fuſa, quod haud raro in ipſa globuli ſuperficie reducitur, pelliculam præbens argentei coloris, ſed in regulum globoſum hactenus colligere non potui. Eo quidem hac via perveni, ut Platina intra ſalem coire videretur in maſſam albam irregularis formæ, ſed hujus ſpongiæ atomi minima ſeparari potuerunt vi. Eodem modo ſe gerunt calces Platinæ quolibet alkali dejectæ (§. III, *A*; II, *C* & IV, *A*). Itaque peculiare fuſionis adminiculum in alkali fixo vegetabili, nec non in volatili latere vero eſt ſimillimum.

§. VII.

Habitus Platinæ depuratæ.

Methodo nuper deſcripta plures obtinui regulos nitidiſſimos, admodum certe exiguos, ſed mirum in modum ſub malleo extenſiles, & ſub repetita fuſione, ope ſalis microcoſmici ferro melius, quam ullo alio hactenus noto medio, liberatos. Simul memoraſſe juvat, quod Platina cruda ſelecta pluries coqueretur in acido ſalis, usque dum hoc menſtruum nihil ferri ulterius extrahere valeret. Hoc medio ponderis $\frac{1}{100}$ ſeparabantur, reliquum martiale, platinæ partibus ita ſine dubio fuit involutum, ut acidum ebulliens illud attingere non potuit. Hæc Platina dein probe lota ſolvebatur aqua re-

gis omni ferro privata, & præcipitabatur ſale ammoniaco puriſſimo. Itaque regulorum ex hoc præcipitato elicitorum indolem deſcribere non pigebit.

A) Colore gaudent argenteo nitidiſſimo.

B) Malleo mirum in modum extenſiles ſunt minimi globuli, ſed plures in unum collecti rariſſime ita fundi poſſunt, ut eumdem ſervent malleabilitatis gradum.

C) Magnes, quamvis valde fortis, hos nullo modo ſollicitat, & ne quidem acus magnetica mobiliſſima illis turbatur.

D) Solutio nullo menſtruo ſimplici, præter acidum muriaticum dephlogiſticatum, peragi potuit.

E) Aqua regis, acidis meris compoſita, ſolvit, flavet initio & magis ſaturata rubet, vaporando exhibet grana cryſtallina amorpha, fateri tamen oportet me interdum eorum loco non niſi maſſam obtinuiſſe ſalinam.

F) Habitus cum ſalibus alkalinis, ſive liberis, ſive ſatiatis acidis, omnino idem, qui antea eſt deſcriptus.

G) Alkali, quod *phlogiſticatum* vocari ſolet, probe ſaturatum & liberatum cærulei Berolinenſis portiuncula ſoluta, nihil præcipitat, color tamen ſolutionis magis fuſceſcit. Hoc igitur lixivium Platinam ſolvit, uti alia

Digitized by Google

lia nonnulla metalla *f*). Cærulei Berolinenſis ne leviſſimum quidem veſtigium apparet, quod tamen oritur addita vitrioli martis $\frac{1}{1000}$ reſpectu Platinæ in ſolutione præſentis. At $\frac{1}{1000}$ vitrioli non continet ferri niſi $\frac{23}{100000}$ *g*).

§. VIII.
Num Platina diſtinctum ſit metallum.

Quamvis recentiorum plerique Platinæ proprium inter metalla locum concedant, ſunt tamen magni nominis Phyſici, qui in illa non niſi aurum cum ferro commixtum deliteſcere autumant. Non heic utriusque ſententiæ argumenta ponderabo, eas tantum allaturus concluſiones, quæ ex præcedentibus experimentis, prono, ut ajunt, alveo derivari poſſunt.

A) Quod ad ferrum attinet, nullum eſt dubium de ejus in Platina rudi præſentia, quippe quam & magnes, & livivium ſanguinis luculenter evincunt. Sed quicumque metalla nativa adcuratius examinat, eadem numquam perfecte pura inveniet. Aurum inquinatur plus minus argento, cupro vel ferro; argentum cupro & arſenico; cuprum ferro, in plerisque obvio, etſi interdum exigua quantitate lateat; niccolum cobalto, & ſic porro. Poſito jam, quod Platina

f) Diſſ. de Præcipitatis metallicis.
g) Opuſc. vol. I, pag. 137.

tina nativa numquam reperiatur ferro ſpoliata, legitime tamen nequaquam conficere licet, illud compagem intrare inſtar principii conſtituentis neceſſarii.

B) Hoc ferrum arte ſeparari poteſt, vel ſaltim ita diminui, ut nec magnete, nec lixivio ſanguinis ulla vel leviſſima proſtent veſtigia (§. VII). Qua igitur probabilitatis ſpecie dici poſſit, quod in Platina depurata, quæ ponatur 100000 partium, 99977 auro conſtent, minori quantitate ferri, quam 23 partibus indicata (§. VII, *G*), ita qua colorem, indolem & ſingulas proprietates mutabiles, ut neutrum principiorum ingredientium ne unico quidem certo indicio dignoſci queat?

C) Diu optavi, ut *Platinæ portionem* adquirerem *omnino rudem* & nulla artis operatione mutatam. Huic namque metallo tribuitur non tantum ferrum inſtar principii neceſſarii, ſed etiam magnetiſmus. Notum eſt Platinæ grana aureis mixta in ſinu terræ reperiri, iisdemque privari in molis ferreis, ope hydrargyri. Nonne igitur ſub hoc labore in ferro inhærente oriatur magnetiſmus, qui in hoc metallo percuſſione, variisque aliis modis provocari poteſt. Alias idoneus & diutinus ſitus eamdem quoque qualitatem generat, & huic forte cauſæ magnetiſmus eſt adſcribendus, ſi in Platina rudi dudum invenitur, ſin minus arti totus deberi videtur.

AN-

Anno 1774 duo Hiſpani, ex America Upſaliam advenientes, Platinam mihimet dederunt duplicis generis, alteram hydrargyro lotam, ut auri grana ſepararentur, alteram rudem, quam amalgationi numquam fuiſſe expoſitam adſeverabant. Poſterior gratiſſimum mihi donum erat, ſed cito meum evanuit gradium, nam aliquot ſemunciæ in cucurbita vitrea igne tortæ mercuriales eructabant vapores, qui in collo globulos deponebant. Quum igitur aureis particulis ſit mixta Platina, vix ſperare licet, eamdem umquam inſpoliatam mare trajecturam. Fieri etiam poteſt, eamdem pluries operationem ſubire, nam etiamnum aurea grana quærenti promit, quæ in Europam pervenit. Semel pauperatam iterum ejicire neceſſe eſt, talemque aliquando poſt plurium annorum decurſum inſtar virgineæ haberi, vero admodum ſimile videtur.

Index paragraphorum.

§. I. Introitus, *pag.* 166.
§. II. Platina ope alkali vegetabilis præcipitata, *pag.* 167.
§. III. Platina ope alkali mineralis præcipitata, *pag.* 172.
§. IV. Platina ope alkali volatilis præcipitata, *pag.* 174.
§. V. Platina ope calcis præcipitata, *pag.* 176.
§. VI. Difficilis Platinæ fuſio, *pag.* 177.
§. VII. Habitus Platinæ depuratæ, *pag.* 179.
§. VIII. Num Platina diſtinctum ſit metallum, *pag.* 181.

XIX.

Digitized by Google

XIX.

DE MINERIS FERRI ALBIS *).

Uſus & impigræ ſimul experientia mentis
Paulatim docuit pedetentim progredientes.

LUCRETIUS.

§. I.

Mineris rite tractandis adcuratior earumdem cognitio eſt neceſſaria.

RERUM naturalium locupletiſſimum nobis offert penu omnipotens Creator, in exteriore globi noſtri cruſta obvium. Temere & fortuito harum nonnullas in uſum trahere didicimus. Dira urgente neceſſitate alias primum adhibuimus, earumque tandem tractationem tentando ſenſim perfecimus. Maximum tamen numerum, quaſi inutilem, ignari adhuc calcamus.

Ex

*) Hæc Diſſertatio, ſuecana lingva primum conſcripta, publice ventilata fuit in Auditorio Guſtaviano, d. 22 Junii, anno 1774, Reſpondente P. J. HIELM, Smolando. Eandem in germanicam tranſlatam novi, ſed non dum vidi.

Digitized by Google

Ex ipſa rei natura ſequitur, ut eo perfectius faciliusque corpora quævis ſecundum noſtra deſideria & commoda flectantur, quo melius eorum virtutes, qualitates & compoſitiones ſunt perſpectæ. In id igitur omni incumbendum eſt cura, ut gazophylacia naturæ rite cognoſcantur, & uſus comitabitur veluti umbra corpus. Ita nihilo minus noſtræ providit congenitæ inſcitiæ & ſegnitiei propenſiſſimum Numen, ut non raro, etiam labore maxime rudi, multum lucrari liceat. Huic congruenter fini ſapientiſſime diſtributas reperimus latentes terræ divitias. Temporibus, ignorantiæ tenebris involutis, ditiſſimas ideo mineras ſæpiſſime tributas invenimus, idque neceſſarium fuit, ſi umquam e gazis ſubterraneis occultatæ effoderentur opes. Eorum tamen quæſtus materierum bonitati nequaquam reſpondebat. Poſtquam autem longioris ævi experientia ſenſim variæ indagatæ fuerint qualitates corporum tractandorum, fundamenta ſcientiæ metallurgicæ ſterni coeperunt firmiora, &, quum jam pauperioribus venis compenſari poterat monticolarum peritior induſtria, largas manus magis magisque contraxit natura. Noſtrorum temporum chemica cognitio priſtinis mineris nimium ditaretur, viciſſimque primorum inventorum rudia inculque conamina, in plerisque hodiernarum fodinarum, oleum operamque, ut dici ſolet, perdiderant.

§. II.

Qualitates phyſicæ minerarum ferri albarum.

Hæ mineræ denominantur a calore, qui inter ferreas eſt prorſus ſingularis. In Germania *Stahlſtein* & *Stahlertz* audiunt, quum elicitum ferrum in eximiam mutari queat chalybem: item *weiſſe Eiſenſpat*, *Pflinz*, & quæ ſunt reliqua nomina. In Gallia *Mines de fer ſpatique* vocantur, fateri tamen oportet, quod hæ non ſemper ſint ſpathoſæ, & quod præterea plures, ferro onuſtæ ſpathaceaque gaudentes compage, huc nequaquam pertineant.

A) Textura hiſce mineris eadem fere eſt ac lapidi calcareo, raro tamen compacta invenitur & moleculis compoſita inpalpabilibus, interdum *ſquamoſa*, ſæpius *granoſa* particulis exiguis diſtinctis, quibusdam micantibus, plerumque *ſpathacea*. Heic non niſi de ſanis & integris ſermo eſt, nam fatiſcentia plus minus deſtruitur partium figura, immo in pulverem tandem tota reſolvitur maſſa. Interdum *ſtalactitica* reperitur, fiſtuloſa & ramoſa, vel etiam cellularis, immo inſtar muſci germinans.

B) Durities non numquam, ſed rariſſime, tanta ineſt, ut colliſione ad chalybem ſcintillæ provocentur, at ſi nuper fractæ ſiliceoque mixtæ tales ſunt, hæ tamen dein ci-

cito eamdem amittunt. Alioquin ſana lapidi calcareo in hoc puncto congruit plerumque, niſi aëri per aliquod tempus expoſita fuerit, quo particularum nexus ſenſim debilitatur.

C) Color eſt albidus, ſed ſuperficies aërem tangens ſenſim fuſcatur, immo nigreſcit, at dum ferrum ſimul ineſt, quod in ochram reſolvitur, tinctu inquinatur ferrugineo. Quamvis exterior ambitus ita mutetur, interior tamen materia non dum læſa, tam lima, quam fractura nudata, naturalem prodit colorem.

Mutatio jam deſcripta aëre efficitur, non quidem in ferro, ut vulgo creditur, ſed in calce magneſii alba, ope aëris ambientis dephlogiſticata, quod heic notaſſe ſufficiat, in ſequentibus curatius explicandum (§. VII, *G*).

D) Gravitas ſpecifica mineræ ſanæ variat inter 3,640 & 3,810. Fatiſcentia minuitur hæc virtus pro diverſo gradu. Illa, cujus atomi vix cohærent, plene diſſoluta, monſtrat 2,500 ad 2,900, quæ autem non dum adeo perfecte eſt corroſa 3,300 ad 3,600.

E) Magnete minera ſive ſana, ſive fatiſcentia collapſa, raro attrahitur, quamvis martiale inhærens interdum dimidium fere ponderis efficiat.

§.III.

§. III.
Harum minerarum in montibus ſitus.

In *Svecia admodum parce* mineræ ferri albæ occurrunt. Svartberget (vi vocis: mons niger) in Dalekarlia ad Schiſshyttan, a ſuperficie, fatiſcendo denigrata, nomen obtinuit. Eſt hic mons altus & in ſummitate nudus, quam transcendit vena lata calcarea cum ſpathi micantis particulis & albeſcente ferri minera, cui præter galenam, pſeudogalenam & mineram ferri nigram, pyrites, ſchoerlus & granatus, ſparſim immixti reperiuntur. In fodinis Hælleforſenſibus antiquis, ſeu orientalibus, ipſa petra conſtare videtur minera ferri alba. In aliis quoque montibus non numquam invenitur, ſed plerumque vel exigua quantitate, vel metalli admodum egena.

Germania harum minerarum eſt dives. Circa *Smalkaldiam* plures montes eas fovent. In illo, qui Stahlberget vocatur, vena dilatata fere horizontalis occurrit, craſſitie 25 ad 30 orgyiarum. Hæc ſpatho conſtat irregulari, in quo quartſum & mineræ fruſta ſunt diſſeminata, eo melioris indolis, quo profundius collocata. Latus pendens, quod ſupra incumbit, lapide arenaceo componitur, 9 ad 20 orgyiarum altitudine, jacens vero, fundamentum præbens, margaceum eſt, quod inferiora verſus magis induratum reperitur, & in ima parte extruditur mica e-

Digitized by Google

cæruleſcente. Utrumque latus venæ vix cohæret.

In *Nauſſauia* totus mons minera ferri flaveſcente conſtitui videtur, in quo nonnullæ venæ cuprum, aliæ hæmatiten vehunt *a*).

In *Stiria ſuperiori* ad Eiſenärz ſitus eſt Arzberg, ambitu 6000, diametro 900 & altitudine 450 orgyias comprehendens, maſſis quartſoſis, argillaceis & minera ferri alba foetis, irregulari modo adcumulatus concretusque a quibusdam deſcribitur, alii vero mineram non tantum in cumulis, ſed etiam in variis venis ibidem adquiri contendunt *b*).

Gallia & Hiſpania harum magnas proferunt moles.

Quæ jam breviter memorata ſunt exempla innuere videntur, quod mineræ ferri albæ reperiantur non numquam in cumulis, ſed præterea heic venas, illic ſtrata, & alibi montes integros conſtituant. Nulla in illis corpora organica certo inventa novimus, & hoc ſigno antiquiſſimæ globi noſtri materiæ dignoſci ſolent.

§. IV.

a) F. L. Cancrinus, Beſchr. der Bergwerke.

b) D. G. Schreber, Beſchr. der Eiſen-Berg- und Hüttenwerke zu Eiſenärz.

Digitized by Google

plus minus conſpicua locum habet pro calcis varia quantitate.

Globulus vitreus haud raro colorem adquirit ex rubro obſcure flavum, qui tamen cono cæruleo diutius applicato tandem totus deleri poteſt, remanente tinctu martiali. At nitro, vel etiam emollitione ſola, quæ exteriore cono peragitur, iterum prodit nuper memoratus color hyacinthinus. Hæ viciſſitudines pro lubitu provocari poſſunt.

Saturatione nimia globulus fit opacus, niger vel albus.

D) Alkali minerale, in cochleari argenteo fuſum, mineram noſtram ſuſcipit cum effervescentia plus minus notabili, parum tamen eamdem dividit, nec lacteus fuſcatur globulus, niſi uberiore additione & diuturniore igne, quibus nigreſcit.

E) Hæc tentamina calcem, ſilicei quidquam, ferrum & magneſium mineris hiſce ineſſe mónſtrant, & quamvis levioris forſan momenti multis videantur, tamen novum metallum nobis prodiderunt, quod in illis alias vix quæſiveramus. Indoles magneſii, in ſequentibus explicanda (§. VII), concluſiones ulterius dilucidabit.

§. V.

Digitized by Google

§. V.
Earumdem minerarum habitus via ſicca exploratarum.

A) Centenarius ſubtilis pulveris in teſtula igni expoſitus cito nigreſcit & magneti fit obſequioſus. Non numquam heic illic puncta rufeſcentia in conſpectum veniunt, foetus inſperſi pyritæ. Duarum vel trium horarum candeſcentia ponderis diverſam efficit jacturam, pro varietate mineræ: minimum 15 & ſummum circiter 40 libræ docimaſticæ avolant. Diuturniore igne nec major oritur defectus, nec evaneſcit niger color, nec ulla apparent fuſionis ſigna.

Sub calcinatione nullus ſentitur odor, niſi atomi pyritacei fuerint immixti.

Frustula quantum ſatis uſta & poſt refrigerationem aquæ immiſſa, ſæpe incaleſcunt, comminuuntur & eamdem calce ſoluta inquinant.

B) Ut naturam cognoſceremus materiæ, igne fugacis, centenarius mineræ pulveratæ parvo vaſi retorto inditus fuit, cui adaptabatur recipiens, tubulo laterali fluidum elaſticum in lagenam vitream, aquæ plenam & inverſam deducens. Ignis dein ſenſim augebatur usque dum fundus retortæ emolliri inciperet. Interea liquor parce colligebatur in recipiente, ſed in lagena inverſa copioſa aura elaſtica.

Liquor recipientis qua indolem aqueus reperiebatur, ſed mole plerumque adeo exiguus, ut ægerrime colligi potuerit, pondere raro attingens 10, ſed 20 centeſimas numquam ſuperavit. Minera ſana & cryſtallina paullo magis aquæ præbere ſolet, quam fatiſcentia corrupta, vel per naturam denſior.

Fluidum elaſticum hydrargyro incarceratum 30 pollicum cubicornm ſpatium interdum implevit, plerumque tamen arctioribus includebatur limitibus. Hoc, examine inſtituto, qua maximam partem aqua abſorberi poterat, illique & ſaporem titillantem aceſcentem, & cæruleam Heliotropii tincturam rufandi facultatem, communicavit: aquam calcis turbavit: ignem præterea exſtinxit & animalia enecavit. Hæ proprietates acidum aëreum indicant. Portio, quæ aquam reſpuit, aëre conſtat vulgari, qui vaſe ſine dubio antea continebatur retorto. Separato per aquam acido aëreo, admota flamma non numquam deflagrationis ſpecies provocatur, notetur tamen oportet, quod aër inflammabilis fere ſemper deſideretur.

Residuum in retorta nigrum magnete interdum attrahitur, quamvis ignitum non fuerit.

C) Minera pulverata prunis inſperſa levem & ſubitaneam phoſphoreſcentiæ ſpeciem monſtrat. Sed ſola, in crucibulo clauſo igne torta, cito liqueſcit, fundum perforans.

rans. Hæc indoles in eo fundamentum habet, quod ſiliceum & argillaceum vaſis, calcareo mineræ ſolvantur. Hæc tria mixta facile fluunt, & præterea tam ferri, quam magneſii calx heic præſens, vitrificationem non tantum non impedit, ſed valide promovet.

D) In nitrum fuſum ignitumque demiſſus pulvis nullam diſtinctam oſtendit detonationem, ſed ſtridor auditur.

E) Harum minerarum reductionem variis tentavimus modis, ſed illos tantum memorare convenit, quæ in ferro eliquando præ aliis adhiberi poſſunt.

Primus, ſimpliciſſimus & in multis caſibus optimus, ita ſe habet. Fundus crucibuli pulveratorum carbonum ſtrato, dimidii circiter pollicis craſſitiei, obducitur. Pulvis aqua, argillaceo paullum inquinata, humectatur, ut compreſſione eo melius adhæreſcant particulæ tam ſibi invicem, quam vaſculo. Latera quoque ſimiliter oblinuntur, ſed tenuiter. Superficies ſtrati paullum concava eſſe debet, adeo ut in ima parte accumulari queat mineræ centenarius pulveratus, borace calcinata tegendus, quæ enim adhuc aquam cryſtalliſationis retinet, ſub ebullitione plures mineræ particulas diſpergit. Tandem crucibulum, alio inverſo adglutinatoque clauſum, igni committitur idoneo.

Secundus modus hic eſt. Mineræ centenarius, cum æquali fluoris mineralis & dimidio argillæ apyræ pondere commixtus, immittitur crucibulo, qui modo nuper deſcripto eſt præparatus, & præterea ſimiliter tractatur, ſed ſine additione boracis.

Tertius a D. Scheffer præſcriptus fuit. Parti 1 mineræ admiſcetur Tartari 1, Carbonum pulveris 1, Vitri 1, Fluxus albi 1 & nigri 2. Miſcela crucibulo indita non præparato, ut antea clauditur.

Quartus denique, olim adhibitus, deſcribitur a Snack, eumque præ aliis magnopere laudavit D. a Swab, quamvis valde compoſitum. Centenario 1 mineræ additur ſalis ammoniaci æquale pondus ſeu 1, Tartari 1, Fellis vitri 1, Boracis $\frac{1}{2}$, Carbonum pulveris $\frac{1}{2}$ & Fluxus nigri 2. Miſcela crucibulo non præparato immiſſa ſale communi tegitur, & alio crucibulo, ut præcedentes, tecta igni exponitur.

Ut has methodos reſpectu minerarum ferri albarum compararemus, ejusdem fruſtuli portiones ſingulis tractavimus, & quidem ſine præcedente calcinatione, quæ heic nihil prodeſt. Quod tentavimus fruſtum ſpathoſum erat, nondum fatiſcentia corruptum, ex Eiſenärtz in Stiria ſuperiore. Hujus dedit

Cen-

Digitized by Google

Centenarius *prima* methodo regulum argentei fere nitoris 42 libr.
ſecunda regulum cinerei coloris 39 -
tertia regulum cinereum, in ſuperficie cryſtalliſatum $29\frac{1}{2}$ -
quarta fere album nitidum 36 -

Eamdem circiter progreſſionem invenimus cum Naſſauenſi, aliisque ſimiliter exploratis mineris. Generatim reguli pondus numquam dimidium attigit centenarium, ſed ſæpe 30, 20, 10, immo interdum non niſi 2 libras effecit, quamvis minera uſta nigreſcat & magnete attrahatur. At in ſequentibus nigritiem igne provocatam non ferro, ſed magneſio adſcribendam eſſe demonſtrabitur. Raro alias puriſſimi lapides calcarei omni deſtituuntur ferro. Clariſſimum ſpathum Islandicum diutina calcinatione ruſeſcit, & via etiam humida alkali phlogiſticato ſuum porrigit metallum.

Mineræ adeo pauperes ut regulum vix præbeant, pauxillo arſenici albi, vel potius lithargyrii, eo redigi ſolent, quippe quo ſcoria fit tenuior, exiguisque globulis ſubſidentiam & collectionem permittit.

§. VI.

Earumdem minerarum habitus via humida exploratarum.

A) Mineræ ferri albæ *cum acidis efferveſcunt* quidem, ſed plerumque debilius,

 quam

quam lapides calcarei, & interdum nullus obſervatur motus, niſi pulverentur antea & ſimul calor adhibeatur. Quod terra calcarea inſit ex ſequentibus patebit, ratio autem, ob quam heic tarde effervefcat, quærenda eſt partim in proportione, partim etiam in arcto cum reliquis principiis nexu.

B) Singula *acida*, quæ vulgo mineralia vocantur, *ſolvunt* has mineras probe pulveratas, ſi juſta doſis, leni adjuta calore, uſurpatur. Solutio vitriolico vel muriatico facta plerumque e flavo vireſcit, nitroſo autem e rubro vel flavo fuſceſcit. Acidum ſalis reliquis citius ſolvit. Colores heic paullum variant pro diverſa partium metallicarum quantitate. Interdum rubedo fuſca ab initio oritur, dein evaneſcens, non numquam perſiſtens, niſi ſaccharum addatur, vel alia materia phlogiſti dives.

Fere ſemper *quidquam* remanet *inſolutum*, quod tamen examinatum alius indolis reperitur. Grana ſchoerlacea, zeolithica, quartſoſa, micacea, immo asbeſti fibras immixtas haud raro vidimus. At hæc ſunt peregrina, quæ, licet interdum ultra $\frac{20}{100}$ maſſæ efficiant, minerarum tamen noſtrarum compagem non neceſſario intrant.

Solutio, vitriolico orta menſtruo, evaporatione coarctata *cryſtallos* præbet virides martiales, & interdum etiam acido ſalis ſine calore parata ſponte vaporando concreſcit

ſcit in formas ſpathaceas, cavis compoſitas pyramidibus.

C) Sub ſolutione *aura* avolat elaſtica, quæ tamen vitriolico vel muriatico elicita acido *non* eſt *inflammabilis*, quamvis etiam minera cruda magnete fuerit attracta.

Operatio in majuſcula inſtitutum lagena ita clauſa, ut fluidum quidem elaſticum diſſipari queat, humidi autem nihil, *aquæ inhærentis quantitas* facile indagatur. Ponderis nempe diminutio, quæ ſolutione heic efficitur, aëreum volatile ſolum indicat, quæ vero calcinatione paratur, & aëreum, & aquoſum, ſimul ſumta, prodit.

D) Quum *calcis* præſentiam innuant variæ dudum memoratæ qualitates, illius ſeparationem modo ſequenti tentavimus. Mineræ pulveratæ & calcinatæ ponderata portio acido nitri diluto immergatur, & miſcela per horæ quadrantem quaſſetur, quo facto pulvis in filtro colligatur & liquor clarus alkali fixo aërato præcipitetur. Hac methodo album adquirebatur ſedimentum, quod exploratum omnes calcis proprietates monſtrabat. Mineram caleinatam & acidum nitroſum adhibuimus, ut ſub brevi quaſſatione nihil metallici ſuſciperetur. Alioquin etiam muritico eamdem metam attingere licet, ſed tum ſolutio ad ſiccum vaporans tandem intenſiori æſtui exponatur oportet, ut metallicum ſolutum menſtruo ſpolietur,

Digitized by Google

quod calce longe firmius retinetur, unde etiam, hoc facto, calx ſalita e reſiduo aqua elixari & alkali dejici poteſt.

Pondus calcis multum variat. In quibusdam paucas centeſimas reperimus, in in ſpathoſis circiter decima pars ea conſtat, in aliis dimidium, numquam vero penitus defuit.

E) Mineræ ſolutioni, puriſſimo acido muriatico factæ, aliquot inſtillavimus guttas terræ ponderoſæ, ſimili menſtruo ſolutæ, ſed claritas nullo turbabatur modo, unde concludimus *nihil adeſſe acidi vitriolici c*).

F) Idem valet *de acido muriatico.* Exploravimus namque aquæ portiunculam, quæ ſub deſtillatione ſolo calore expellitur (§. V, *B*), & ne quidem charta, heliotropio tincta, ulla detegere potuimus acidi veſtigia *d*). Acidum quoque vitrioli concentratiſſimum mineræ pulveratæ in retorta adfudimus & in recipiente aquæ deſtillatæ exiguam quantitatem, quum hæc acidum ſalis vaporoſum valide appetat, at nec odore, nec vapore viſibili, nec reagentibus leviſſimum acidi mineralis ſignum obſervari potuit, niſi eo usque intendebatur ignis, ut vitriolici quidquam tranſiret. Aqua recipientis ſolutione argenti nullo modo turbabatur, quamvis eadem dein, immerſo extremo apice bacilli vitrei

c) Opuſc. vol. I, pag. 100.
d) Opuſc. vol. I, pag. 93.

trei ſolidi, qui acido ſalis valde diluto madebat, mox ſedimentum album ſecerneret *e*).

Jure itaque concludimus acida nec vitrioli, nec ſalis, ſi aliquando fortuito adſunt, nequaquam ad compoſitionem hiſce mineris propriam pertinere. Et quomodo acidum aëreum cum illis perſiſtere poſſit, quod utroque ſemper expellitur? Qua ratione acidum ſalis, quod cum calce & ferro deliqueſcentes procreat ſales, heic cum iisdem mineram generet, quæ non tantum ſicca manet, ſed ſponte etiam in aëre fatiſcit?

§. VII.

Principales Magneſii qualitates.

Hactenus pluries *Magneſium* memoravimus, variaque attulimus, quæ, niſi ejus cognita indole, rite intelligi nequeunt; conſultum igitur ducimus, illud, qua præcipuas huc usque detectas proprietates, deſcribere, antequam ulterius progredimur.

A) Quæ *Magneſia nigra* vel *vitriariorum* vulgo audit mineralis materia, nihil fere aliud eſt, quam calx novi metalli, ne autem hoc cum illa, vel cum Magneſia alba confundatur, terminationem neutralem, nominibus metallorum omnium, excepta Platina, communem, addidimus.

e) Opuſc. vol. I, pag. 101.

Digitized by Google

Quod in Magneſia nigra metallum quoddam, ab antea notis diverſum, delitеſcat, a pluribus retro annis perſpexi, partim gravitate ſpecifica, partim ab ejusdem vitra tingendi facultate, partim etiam alkali phlogiſticato, quo unice metalla acidis ſoluta dejiciuntur, nulla autem terra *f*). Interea reductionem variis tentaveram modis, ſed irrito conatu, nam aut in ſcorias abierat tota maſſa, aut atomos ſphæricos tantum diſcretos adquiſivi, ea ferri quantitate plerumque gravidatos, ut magneti obedirent. Ob difficilem hancce fuſibilitatem initio cognationem cum Platina conjectavi. Tandem vero Domino J. G. Gahn, meorum tentaminum ignaro, intenſiſſimo igne regulum majoris molis eliquare ſucceſſit. Ceterum de Magneſia nigra multa præclara divulgavit Clariſſ. C. W. Scheele, anno 1774 *g*). Præcipua, quæ tam illorum, quam meis experimentis, hactenus innotuerunt, huc redeunt.

B) Modo ſequenti *reductio* peragitur. Crucibulo, ſecundum methodum antea deſcriptam pulvere carbonum ſtrato (§. V, *E*), certa magneſiæ nigræ quantitas committitur, oleo vel etiam ſola aqua in globulum formata. Dein pulvere carbonum, quod vacuum eſt, impletur, aliud crucibulum inverſum

f) Acta Stock. anni 1774.
g) In Actis Stockh.

ſum adglutinatur inſtar operculi, & totus apparatus intenſiſſimo, qui in Laboratorio præſtari poteſt, igni, per horæ ſpatium vel ultra, ſi opus eſt, exponitur. Vaſis refrigeratis & evacuatis regulus reperitur, vel non raro plures ſparſi, qui collecti interdum, qua pondus magneſiæ, $\frac{30}{100}$ efficiunt.

Igne, juſto debiliore, vel nulla obtinetur reductio, vel etiam atomi metallici diſcreti non poſſunt rite colliqueſcere. Si crucibulum ſub operatione cadit, adeo ut metallum attingat nudum vaſis latus, vitrificatio evitari nequit.

C) Metallum adquiſitum, quod mihi Magneſium audit, *gravitate ſpecifica* gaudet reſpectu aquæ deſtillatæ 6,850 circiter.

Superficies plerumque fuſca eſt, & *forma* majoris reguli *vix umquam globoſa* obtinetur, ſed nodoſa & irregularis, quod ſine dubio eſt tribuendum difficili fuſioni, qua ferrum cuſum ſuperare videtur.

Sub malleo frangitur ferro durius. *Fractura* eſt aſpera, irregularis, nitore metallico caneſcente inſtructa, quæ tamen plerumque cito & ſponte fuſcatur. Fruſtula, etiam *minora*, *magnetem reſpuunt*, ſed pulvis rariſſime ejusdem recuſat imperium, quamvis etiam omni ſtudio ferri evitata fuerit immixtio.

Fru-

Digitized by Google

Fruſtula nonnulla in crucibulo haſſiaco clauſo, torta igne, folle incitato, per 20 horæ minuta prima, vitrum dedit ex flavo fuſcum & exiguum ferri globulum. Heic itaque *notabilis utriusque metalli elucet diſcrepantia:* magneſium vitrificatur, ferrum autem illi inhærens perſiſtit & in regulum colligitur.

Regulus probe fuſus plerumque in loco ſicco perſiſtit, ſed non numquam *ſponte fatiſcit in pulverem ex nigro fuſcum*, qui metallo ſano paullo ponderoſior reperitur, adhuc tamen recens tanta phlogiſti gaudet copia; ut cum acido vitrioli ſub ſolutione aërem promat inflammabilem, ſed ætate inflammabili ſenſim magis ſpoliatur. Quæ ſit hujus ſpontaneæ reſolutionis ratio non dum ſatis eſt enodatum. Vero ſimillimum videtur, ignis debilitate adeo imperfecte interdum coaleſcere particulas, ut iterum inchoata dephlogiſticatione hæ nexum facile amittant. Humiditas hanc operationem juvat; & præſertim acceſſus aëris atmoſphærici. Fruſtulum in lagena ſicca & probe clauſa per dimidium annum ſanum manſit, ſed dein duobus nyctemeris, in muſeo aëri libero expoſitum, qua ſuperficiem infuſcabatur & totum eam contrahebat fragilitatem, ut inter digitos communi poſſet, adhuc nihilo minus interiores partes nitorem metallicum obſcurum monſtrabant, ſed paucis eva-

Digitized by Google

evaneſcentem horis. Fruſtula ferro uberius inquinata melius reſiſtunt.

D) Cum *aliis metallis* haud difficulter *colliqueſcit*, excepto tamen puro hydrargyro. Cuprum illi certa doſi conjunctum etiamnum malleo egregie obedit, ſed coloris rubicundi in ſuperficie polita vix ulla diſcerni poſſunt veſtigia. Hæc miſcela interdum ætate præbet effloreſcentiam viridem. Stannum cum illo facillime copulatur, zincum autem ægerrime, forte ob volatilem & inflammabilem indolem. Arſenicum album illi adcreſcit reductum, ope phlogiſti, in formam metallicam.

E) Magnesium igne calcinatum *nigreſcentem* præbet *calcem*, quæ autem per 12 nyctemera continue ignita colorem adquirit obſcure *viridem*. Non numquam etiam *albam* & *rubram* porrigit calcem, de quibus in ſequentibus ſeorſim agetur (mom. *G*). Nigra valde exiguam retinet phlogiſti portionem, alba autem ea ſcatet copia, quæ ut calx acidis ſolvatur, eſt neceſſaria.

Hæ ſingulæ variationes in crucibulo vulgari ope ſufficientis ignis in *vitrum* abeunt *e flavo rubrum*, quod perlucet, niſi luminis radii nimia impediantur craſſitie.

Peculiari virtute magneſii *nigra calx*, *aliis admixta materiis*, *principium inflammabile attrahit*, maximeque notabilia exſerit phæ-

Digitized by Google

phænomena, tam ſicca, quam humida via, quorum præcipua jam perluſtrabimus, ab illis exorſuri, quæ fuſione peraguntur.

F) Ut genuinum rite cognoſcamus habitum, tubus ferruminatorius eſt adhibendus, nam ejus ope ab initio ad finem ſucceſſivas mutationes, igne provocatas, diſtincte contemplari licet.

Ponamus *ſalis microcoſmici* globulum in carbone fuſum, cui addatur calcis nigræ pauxillum. Ope flammæ interioris cæruleæ hic fluat per aliquot, ſed pauca, momenta, & habebimus vitrum perlucidum ex cæruleo rubeſcens, quod tamen majori quantitate rubineum adquirit color m ſaturatum. Iterum fundatur, ſed paullo diutius, & ſub exigua efferveſcentia omnem tinctum deleri obſervabimus. Globulus inſtar aquæ colore privatus jam emolliatur exteriore & vaga flamma, mox redibit color, denuo fugandus juſta fuſionis mora. Colorem rubrum extempore quoque reſtituit minima nitri mocula, vitro addita, deletionem autem juvant ſulphur & ſales, qui acido gaudent vitriolico, itemque calces metallicæ, quamvis ſingulæ idonea doſi ſibi proprium ſubſtituant.

Globulus vitreus omni colore ſpoliatus, ſi e carbone in cochlear transferatur argenteum & ibidem fundatur, rubedinem recuperat, eamdemque ſervat, non obſtante diutur-

Digitized by Google

turniore fuſione. Additamenta phlogiſtica tinctum quidem exſtinguunt, ſed fuſione facile reſtituendum, nec iterum fugandum, niſi nova additione.

Hæ mutationes oculum delectant & per ſe valde ſunt notabiles. Singulis penſitatis haud difficulter elucet in diverſa phlogiſti quantitate earum rationem eſſe quærendam. Caſum ſimpliciſſimum primo explicemus. Globulus ſalis microcoſmici fuſus conſtat acido phoſphori, qua partem tantum alkali minerali ſatiatus *h*), libera igitur portio e carbone ignito non poteſt non phlogiſton attrahere, quod illi a calce magneſii eripitur. At hæc calx certa phlogiſti doſi in eum pervenit ſtatum, ut nullum exhibeat tinctum, ſimili fere modo, ac colores ſeptem primitivi iterum collecti lucem provocant diurnam, albam ſimulque perlucidam. Jam autem quidquid dephlogiſticat vitrum, hocce tinctu privatum, rubedinem reparat. Huc pertinent nitrum & flamma exterior vaga *i*).

In cochleari argenteo hæ viciſſitudines locum habere nequeunt, quum ſuſtentaculum nihil porrigat principii inflammabilis, ideoque etiam globulus tinctu carens ibidem fuſus ambiente aëre cito ſpoliatur antea hauſta quantitate, jam non reſarcienda & eam ob cauſam conſtanter rubeſcens. Ad-

h) Opuſc. vol. II, pag. 77 & 78.
i) Conf. Comm. de Tubo ferruminatorio.

Digitized by Google

Additamenta colori delendo idonea, ſunt vel per ſuam naturam phlogiſto dotata, ut ſulphur & arſenicum album k), vel ſaltim e carbone ignito illud facile ſuſcipiunt, ut gypſum, aliique ſales, vitriolico inſtructi acido, quod lubenter hac via in ſulphur abit. Ejus etiam indolis ſunt calces metallicæ, ut e carbone candente phlogiſton hauriant, quod mox, mediante fortiori attractione, magneſii calci relinquere coguntur.

Quæ hactenus deſcripſimus & explicavimus phænomena, in borace etiam locum habent, aliqua tamen cum differentia. Color ſalis microcoſmici, e cæruleo, boracis autem æquali quantitate e flavo rubeſcit, ſaturatione autem in utroque idem obtinetur intenſe rubineus. Fuſione quoque in carbone longe tardius heic deletur tinctus, quum borax minori vi inflammabile transferat, quam acidum phosphori.

Alkali, tam vegetabili, quam minerali, fuſo in cochleari argenteo, ſi exigua additur molecula calcis magneſii & ignis per aliquot momenta continuatur, globulus mox ex albo cæruleum, vel, ſi ſimul ineſt ferrugo, viridem tinctum nanciſcitur. Majori portione color intenditur, immo eo usque, ut fere niger appareat, ſed maſſa tarde fluit, & maculis variegata inæqualem monſtrat diſtributionem. Maſſæ fuſæ ſi pulvis carbonum vel

k) Diſſ. de Arſenico.

Digitized by Google

vel arſenicum album immittitur, calx magneſii phlogiſticatur & colores pereunt. Hinc intelligitur, cur vitrum cryſtallinum vulgare calce magneſii rubeſcat, ſi vero alkalinum in illo dominetur, violaceum contrahat colorem.

Nitrum in cochleari fuſum diffluit, ſed alkalino ſali parce additum globoſam formam non impedit. Pauxillo calcis magneſii color jam fit viridis ob ferrum calcinatum, quod maſſæ cæruleæ inhæret.

Memoratarum mutationum pleræque etiam in crucibulo peragi poſſunt, ſed non omnes. Vitrum quidem rubrum, addito carbonum pulvere, effervеſcit & tinctu ſpoliatur, ſed ſales, vitriolico dotati acido, & calces metallicæ ignobiles, (excepto arſenico albo, quod ſuum facile mittit inflammabile,) nihil valent, nam quamvis candeat vas, nec acidum, nec calces inde phlogiſto ſatis gravidari poſſunt; & quod hiſce inhæret dudum, heic divulſionem non patitur. Carbonum ignitorum contactus requiritur.

Hisce cognitis *uſum magneſiæ nigræ in purgando vitro* haud difficulter enodare licet. Scilicet ferrum, quod innumeras fere materias inquinat, non raro tam alkalino, quam ſiliceo, quo vitrum conficitur, inhæret. Hoc autem metallum, ut compagem intret vitream, phlogiſti certa doſi privetur oportet. Maxima autem quantitas, qua ſervata vitro pot-

poteſt immiſceri, heic viriditatem efficit, æque ac via humida in acidis, præſertim vitriolico, eadem vitriolum generat viride. Hic tamen ſal pluries ſolutus ſucceſſive magis inflammabili pauperatur, & eam quoque ob cauſam palleſcit, tandemque in lixivium e rubro fuſcum, cryſtalliſationem reſpuens, mutatur. Si jam magneſiæ nigræ tanta portio fuſione vitro adunatur, ut ab una parte hoc viridans phlogiſton abſorbeatur, & ab altera, mediante illo phlogiſto omnis hac calce provocatus tinctus deleatur, vitrum habebimus aquæ limpidæ præ ſe ferens ſpeciem. Juſta major doſis magneſiæ proprium colorem impertit, minor autem quidquam coloris, antea inhærentis, relinquit, præſtat tamen in praxi poſterior caſus, nam tenuiſſimus viror non niſi in vitro ita calefacto, ut fere liqueat, conſpicitur, & ſub ipſa refrigeratione fit omnino inviſibilis. Ferrum autem phlogiſto nimis pauperatum flavedinem communicat, quæ magneſii calce tolli nequit, at debilis, æque ac viriditas, tantummodo in æſtuante, ſub oculos cadens.

G) Habitus *via humida* examinatus, quæ dudum allata ſunt, confirmat & ulterius illuſtrat.

Magnesium in forma metallica adgreditur *acidum vitrioli*, etiam concentratum, ſed melius duplo vel triplo aquæ dilutum. Innu-

numeræ oriuntur bullulæ, quæ collectæ flamma accendi poſſunt. Ferro tardius ſolvitur, & ſpongiam relinquit nigram ejusdem figuræ ac fruſtum metallicum. Odor ſentitur illi ſimilis, quem cum ferro provocat acidum muriaticum. Solutio inſtar aquæ puræ nullo diſtinguitur colore, vaporando coarctata cryſtallos deponit valde amaras, ſpathoſas, claras & tinctu carentes, ſed addito ſale alkalino album demittit præcipitatum, quod antea ſub nomine calcis magneſii albæ memoravimus, jam curatius explorandum.

Quod hæc *calx alba*, vel rectius, *magneſium aëratum album*, non ſit phlogiſto ſatiatum facile elucet, nam regulina caret forma, & quin magneſium regulinum ſub ſolutione inflammabilis principii portione privetur, eo minus in dubium vocari poteſt, quo certius conſtat, aërem heic prodire inflammabilem. Interim tamen hæc calx tantum præciſe retinet, quantum, ut acidis ſolubilis ſit, requiritur, ideoque hoc penu fere exhauſto per candeſcentiam in aëre libero, illa nigreſcit & indolem calcis nigræ, mox conſiderandæ, induit. Heic notetur oportet, quod ſolutio magneſii multum diluta, quamvis alkali aërato album exhibeat præcipitatum, cauſtico tamen vel ſtatim det fuſcum, vel dein cito in aëre aperto nigreſcens. Ratio hæc eſt: alkali aëratum calci decidenti acidum aëreum porrigit, quod &

Digitized by Google

pondere aucto, & præcipitati effervefcen-ſcentia in acidis, & deſtillatione ejusdem pneumatica, haud difficulter evincitur. Jam vero acida ſolutioni neceſſariam phlogiſti doſin ita figunt, quod ſequentia monſtrabunt, ut aër purus vel in aqua, vel in atmoſphæra obvius, etſi alias hujus principii avidiſſimus, heic tamen illud divellere nequeat. Ceterum calx alba omnibus acidis facile ſuſcipitur & menſtrua nullo modo tingit, niſi martia'i ſenſibiliter inquinata. Alkali aërato deturbata, ut effervefcentiam efficiat, ex ipſa rei natura ſequitur. Tandem præterea notetur, quod albedo eo ſit perfectior, quo magis deſideretur ferrum immixtum, hoc enim peregrinum flavedine vel fuſcitate colorem contaminat.

Progredimur ad *magneſium calcinatum nigrum.* Hoc vetuſtum vel probe calcinatum, decoctione in acido vitriolico, non niſi qua exiguam partem ſuſcipitur, menſtruum nihilo minus novis portionibus additis, quæ ſingulæ portiunculam ſolubilem præbent, ſenſim ſaturari poteſt & alkali aërato albam dein mittit calcem. Hoc ipſo indicari videtur, calcem, quamvis pauperatam, pauxillum tamen phlogiſti adhuc poſſidere, at toti ſolvendæ inſufficiens, hoc autem non impedit, quo minus menſtruum juſta copia ſaturetur particulis, illud proxime contingentibus, quæ ope acidi neceſſarium phlogiſton hauriunt a remotioribus, ſi modo harum tantus

tus eſt numerus, ut ſufficientem inflammabilis doſin porrigere queant.

Talem tranſlationem antea via ſicca locum habere vidimus, eamque heic quoque valere extra dubitationis aleam ponunt mox adferenda. Calx hoc modo exhauſta dein acidum vitriolicum omnino reſpuit, niſi quidquam addatur onuſtum phlogiſto, quod mediante acido in illam migrat. Ita immiſſo ſaccharo, melle, gummi, aliave idonea materia, ſolutio promoveri & abſolvi poteſt. Harum illæ, quæ, demto inflammabili principio, penitus pereunt, ut e corporibus organicis ortæ, præter memoratam phlogiſticationem nulla alia ſui veſtigia in ſolutione relinquunt. Similem quoque effectum præſtant metalla, non tantum ignobiliora, ſed quod miremur, ipſum aurum, præſertim in acido muriatico, ita tamen, ut eorum calx in mixtura dein facile reperiatur. Diximus phlogiſton ope acidi transportari in calcem nigram, & hanc juſta doſi oneratam ſolvi, idque jure adfirmavimus, nam hæc ſola cum ſaccharo, aqua ſoluto cocta, inflammabili minime ditatur, nec additamentum mutatur, ſed integrum manet, & eo lotione ſeparato, iſta æque inſolubilis, ac antea, invenitur. Si vero acidum ſimul adeſt, hæc calx mediante illo tantum cito ſuſcipit, quantum ut ſolvatur neceſſarium eſt, immo adfuſum acidum vitrioli phlogiſtica-

tum *l*), mox odorem amittit & egregie ſolvit ſine adjumento.

Innotuit quoque alia ſolvendi methodus, quæ itidem de magna in phlogiſton attractione luculenter teſtatur. Scilicet in vaſe vitreo, ſive clauſo, ſive aperto, pluries ad ignitionem usque acidum vitrioli a calce nigra abſtrahatur. Qualibet peracta operatione aqua elixetur ſolubile, & hac via nihil tandem reſtabit. Unde heic phlogiſton ſolutioni neceſſarium hauritur? Reſpondemus: e decompoſita caloris materia, quæ aëre puro conſtat, cum determinata phlogiſti doſi conjuncto. Ne conjecturam nudam nos proponere quispiam credat, abſtractio inſtituatur in vaſe clauſo, cui apparatus pneumaticus eſt adaptatus, & ad finem operationis copioſe prodibit aër purus, qui liberatur, dum principium inflammabile Magneſio calcinato adfigitur. Magneſii quidem calx ſola calorem decomponere valet, ſed non ſine acido ſolubilis fieri. Si acidum parum dilutum a calcis nigræ dimidio pondere ad ſiccum tantum abſtrahitur, elixationis aqua ultra quartam calcis hujus partem ſuſcipere valet, hinc egregie rubens & rite coarctata tales quoque porrigens cryſtallos. Hic tinctus phlogiſti defectum innuit, quem, uti jam monitum eſt, vel majori calcis doſi, vel abſtractionem ad ignitionem us-

l) N. Acta Upſ. vol. II, p. 193.

Digitized by Google

usque continuando, vel etiam idoneo additamento phlogiſtico, complere licet.

Hactenus non niſi calcem albam & nigram curatius examinavimus, jam alias conſiderare decet variationes. Illa, quæ reguli fatiſcentia ſponte prodit, initio umbræ colore gaudet, ſenſim in libero aëre magis fuſceſcens & quatuordecim circiter nyctemeris $\frac{15}{100}$ pondus ſuum augens, quod candeſcentia aliquot centeſimis diminutum fuit, ab attracta antea humiditate, jam igne fugata. Hæc calx quo recentior, & quo æſtu minus torta, eo etiam phlogiſti eſt ditior, & citius acido vitriolico diluto indita e cæruleo rubrum provocat tinctum. Hæc elegans tinctura ope alkali aërati lente deturbata tandem rubras moleculas ſubſidentes monſtrat, quæ tamen in filtro collectæ fuſceſcunt. *Calcem* ideo *rubram* inter nigram & albam medium quoddam hac minus, illa vero magis ſolubile, efficere veriſimile videtur, coloremque ſolutionis indicare imperfectionem, hic enim addito ſaccharo paucis momentis tollitur. Huc ſine dubio pertinent mineræ Magneſii rubræ & fuſcæ, cujus particulæ, matricibus immerſæ diaphanis, egregia porrigunt ſpecimina, plus minus perlucentia. Ita ſpathoſa illa rufeſcens, in Dalia ad Klapperud obvia, zeolitho infarta reperitur, adeo ut fruſtulum acido inditum pederentim, ab ambitu interiora verſus progrediendo, rubra ſpoli-

etur calce, remanente tandem priſtina & forma, & magnitudine, quæ explorata tota ſilicea invenitur, nam zeolithicæ matricis partes argillaceæ & calcareæ, ope menſtrui, cum magneſio calcinato ſimul extrahuntur.

Magnesii ſolutio tam rubra, quam coloris expers, *alkali phlogiſticato* dejicitur ex albido flaveſcens, niſi ferro nimium inquinata.

Dudum memoravimus calcem nigram diutina candeſcentia vireſcere, quod primus obſervavit Cel. Rinman, tali periculo exponens magneſiam nigram, quam tamen merito diſtinguere oportet, quippe quæ, etſi qua maximam partem conſtet calce nigra, ſimul tamen varia continet heterogenea, ut terras calcaream, ponderoſam & ſiliceam, ſuecanæ ſemper mechanice immixtas. Hæc *calx viridis* in majuſcula grana reperitur concreta, acido vitrioli albeſcit & in ſubtiliorem corroditur pulverem, at parum illo ſolvitur, etiam addito ſaccharo, nec ullus provocatur tinctus rubineus.

Hisce de acido vitriolico paullo fuſius explicatis, de reliquis brevius agere licebit.

Regulum ſolvit *acidum nitri* cum quadam efferveſcentia e genito aëre nitroſo, reſtat tamen ſpongioſum corpus nigrum & friabile, molybdænam qua indolem referens in omnibus experimentis, quæ materiæ per-

mi-

Digitized by Google

miſit exilitas. Tale etiam reſiduum alia menſtrua exhibent. Solutio ſæpe colore gaudet fuſco, qui forte martiali, magneſio inhærenti, adſcribéndus eſt. Ruborem vix adquirit. Calx alba ſuſcipitur facillime, ſub qua operatione acidum expellitur aëreum, ſed nullus prodit aër nitroſus. Menſtruum ſatiatum aquæ præ ſe fert faciem, niſi martiale adſit inquinamentum. Calx nigra parciſſime ſolvitur, magna tamen copia tandem ſuturitas attingitur. Additamenta phlogiſticata ſolutionem perficiunt, ſed iis non opus eſt, ſi acidum adhibetur phlogiſticatum *m*). Caloris decompoſitione heic minus effici videtur, quum menſtruum vitriolico volatilius debiliore evolet æſtu. Calx viridis eodem ſe gerit modo ac in acido vitriolico. Solutiones puræ nullas deponunt cryſtallos ſolidas, quamvis etiam lentiſſime vaporent.

Magnesium regulinum *acido muriatico* ſolvitur more conſueto, itemque calx alba, immo nigra in frigore hoc ſubit menſtruum, quod hinc rubeſcit. Antea rubram nigra inflammabilis materiei ditiorem conjectavimus, quod habitu heic obvio confirmatur. Scilicet acidum ſalis phlogiſton fovet inſtar principii conſtituentis *n*), illudque vi fortioris attractionis qua partem ſibi appropriat calx nigra & quamdam adquirit ſolubilitatem. Valde laxum tamen eſt

O 5 hoc

m) N. Acta Upſ. l. c. pag. 198.
n) Ibidem pag. 202.

hoc connubium, ſola adfuſa aqua rumpendum. Si vero ſolutio rubra per aliquot horas digeſtionis calori exponitur, inteſtinus oritur motus, effervescentiæ ſimilis, odor acidi dephlogiſticati ſentitur, ſenſim omnis perit color & arcte ſuſcipitur magneſium calcinatum, non niſi alkali evellendum. Pars acidi, quæ ſuo inflammabile calcem ſolubilem facit, auræ rufeſcentis ſpeciem induit & in libero aëre avolat diſſipaturque, peculiari diſcernenda odore. Addito ſaccharo nulla opus eſt menſtrui decompoſitione, nec ullus provocatur aquæ regis odor. Alia idonea phlogiſtica ſimiliter calcis nigræ ſolutionem perficiunt, immo hydrargyrum vel ipſum aurum, quorum neutrum alias acido muriatico directe cedit, magneſium calcinatum ſuo phlogiſto juvant & ita ſpoliata ſimul menſtruum ſubeunt.

Magnesium ſalitum vix diſtinctas præbet cryſtallos, ſed maſſam ſalinam, humidum aëreum attrahentem. Quod alkali præcipitatur pro re nata albet, flavet vel nigreſcit.

Quum *acidum fluoris* magneſio junctum ſalem conficiat difficulter ſolubilem, ſatis inde patet illius ſolvendi virtutem admodum eſſe debilem, nam particulæ, cito cruſta ſalina circumdatæ, menſtrui actione liberantur, repetitis tamen additionibus tandem acor ſatiari poteſt. Si Alkali volatile fluoratum

ratum magneſii ſolutioni, alio factæ acido, immittitur, mox ope duplicis attractionis decidit Magneſium fluoratum.

Idem valet de *acido phoſphori.* Sal, qui microcoſmicus vocari ſolet, magneſio, ope alius acidi ſoluto, additus, duplici attractione ſtatim deturbat Magneſium phosphoratum.

Hebes eſt *aceti* potentia, ſolvit tamen regulum, modo antea deſcripto, & calce quoque nigra ſatiari poteſt, copioſe addita. Connubium hocce nullas præbet cryſtallos & ad ſiccum vaporans cito iterum deliqueſcit.

Non tantum Magneſium regulinum *acido ſacchari* ſuſcipitur, ſed etiam calx nigra, at ſolutio ſatiata pulverem album deponit, aqua vix ſolvendum, niſi acido acuata. Hic ſal in igne nigreſcit, ſed acido ſacchari iterum facile lacteum adquirit colorem. Eumdem inſtar atomorum cryſtallinorum dejicit acidum ſacchari, e ſolutionibus, quæ acidis vitrioli, nitri vel muriæ factæ ſunt.

Huic adfine *acidum tartari* etiam in frigore ſuſcipit calcem nigram, ſed menſtrui color ex rubro fuſceſcit, hic autem tinctus digeſtionis calore deletur ſub efferveſcentia. Pars itaque menſtrui decomponitur & ſuum calci porrigit phlogiſton, uti antea de muriatico notavimus. Alioquin Alkali vegetabile tartariſatum, magneſii cuidam ſolutioni

ni additum, mox deturbat Magneſium tartariſatum.

De *acido citri* eadem valent, quæ de præcedente allata ſunt, idem enim heic locum habet habitus.

Tenuissimum acidum aëreum, aquam ſaturans, tam regulum, quam calcem nigram adgreditur. Magneſium ſolutum in aëre libero ſponte ſeparatur in pellicula natante albida, ſi abeſt ferrum. Tinctura gallarum vel alkali addito album præcipitatur. Si regulus fuit adhibitus ſingularis odor quaſi uſtæ pinguedinis ſentitur *o*).

Valde exigua portiuncula calcis nigræ, *alkali fuſum* attingens, illud ſtatim cæruleo eleganter tingit, & non numquam viridi colore, ſi ferruginis quidquam admiſcetur. Hinc cineres potaſſini interdum cæruleo viridive variegati reperiuntur. Aqua etiam ſolvens hos colores præbet. Viridis ſolutio in vaſe clauſo ſenſim deponit ferruginem, dein, demta ejus flavedine, cæruleſcens, aërique libero expoſita, attracto acido aëreo, paucis diebus præcipitatur calx nigra, quod etiam fortioris acidi guttis quibusdam citius efficitur, immo uberiore aqua, qua ſolutio primum violacea, dein rubra fit, tandemque omnis evaneſcit color, depoſitis moleculis nigris, quæ antea rubræ erant, &

o) Opuſc. Vol. I, pag. 35, 36.

Digitized by Google

& tales in maſſa clara juſto modo diſperſæ apparebant, ſed ulterius inflammabili ſpoliatæ tandem nigreſcunt.

H) Magnesii calcinati partes 8 leni igne in retorta vitrea 3 *ſulphuris* ſuſcipiunt, maſſamque præbent flavo vireſcentem, quam acida cum efferveſcentia & odore hepatico adgrediuntur, metallum ſolventia. Sulphur, quod, aëre hepatico generato, ſupereſt, in filtro colligi poteſt.

Magnesium regulinum ſulphur reſpuere videtur.

I) Proprietates jam allatæ haud obſcure evincunt Magneſium ab omnibus aliis antea cognitis metallis notabiliter differre. Fuſibilitate & colore quodammodo ad ferrum; attractionis fortitudine, gravitate ſpecifica & vitriolo, colore carente, ad zincum accedit, ſed qua alias qualitates toto coelo diſcrepat *p*).

Ferrum malleo & magneti obedit; ſervata maxima, quæ ſub ſolutione in acidis retineri poteſt, phlogiſti quantitate, viridem exhibet colorem, majori autem privatione palleſcit, & ultimum lixivium, cryſtalliſationem reſpuens, tinctum induit e rubro fuſcum: ejus vitriolum aqua ſolutum in vaſe aperto ſponte decomponitur ochram ſecernens,

p) Cupri præſentis indicia examinabuntur in Diſſ. de Præcipitatis metallicis.

nens, quod calore acceleratur; calcem porrigit plerumque e fuſco rufeſcentem, aut ſaltim idoneo igne eo redigendam.

Zincum albeſcit, facile funditur, ignitione accenditur in vaſe aperto, flagrat elegantiſſima cum flamma flores eructans albos, in clauſo autem ignis vi ſurgit volatile metallum; cum cupro flaveſcit, & juſta doſi inſtar auri; omnibus acidis facillime ſolvitur, tam regulinum, quam calcinatum, nullum provocans tinctum; calcem præbet albam, ſed aliquot momentorum candeſcentia nequaquam nigreſcentem; vitra numquam rubro tingit colore, & quæ ſunt reliquæ proprietates, zincum a Magneſio luculentiſſime diſtinguentes. Totus poſterioris cum phlogiſto habitus adeo peculiaris eſt, ut cum aliis metallis haud facile confundi queat. Quæ calx metallica, præter nigram Magneſii, acidum muriaticum & alkali volatile decomponere valet, immo ipſi auro inflammabile principium eripere? Quænam inflammabili pauperata cum ſalibus alkalinis fixis cæruleam efficit ſolutionem, & cum acidis rubram, quæ additamentis phlogiſticis tinctu ſpoliatur? Quænam adeo diſtinctos diverſosque monſtrat colores pro varia phlogiſti doſi, album nempe, rubrum, viridem & nigram? In nigro maximam inflammabilis quantitatem latere vulgo credimus, ſed heic minima occurrit.

Ce-

Ceterum, quamvis pluribus diverſisque modis tortum fuerit Magneſium, nec in ferrum, nec in zincum, nec in aliud notum metallum mutari potuit, pertinaciſſime ſuas proprietates ſervans. Itaque usque dum experimenta haud ambigua illud ab aliis metallis derivandum evicerint, diſtinctum putetur oportet, niſi fallacibus conjecturis nimium indulgendo, omnem Philoſophiæ naturalis certitudinem ſuffoſſam velimus. Inquinamentum martiale ægerrime penitus tollendum, non niſi arctiſſimum innuit connubium. Regulus e magneſia nigra ſuecana eliquatus & dein ſine ullo additamento in crucibulo Haſſiaco vehementi igni per horæ quadrantem expoſitus ponderis $\frac{33}{100}$ amiſit, quæ in ſcoriam e fuſco fulvam abierant. Regulus non dum magneti obtemperabat, & ex ſcoria, addito ſaccharo, puram acida extrahebant Magneſii calcem, ſaltim alkali phlogiſticato nulla cærulei Berolinenſis veſtigia detegi potuerunt. Reſiduus regulus 67 librarum operatione repetita non niſi 25 libris pondere æquivalebat magneti obſequioſus, & ſcoria nigreſcens ferro paullum contaminata reperiebatur. Hic autem regulus tertium fuſus 17 tantum libras effecit, & acidis ſolutus ope alkali phlogiſticati tam albidas, quam cæruleas demiſit moleculas, quarum tamen priores numeroſiores apparebant, adeo ut concludi poſſit, in centenario Magneſiii vulgaris peregrini ferrei vix octo centeſimas adeſſe. Mo-

Digitized by Google

Modus, quo ferreum contentum adcuratius explorari poteſt, mox deſcribetur (§. VIII, *B*).

§. VIII.

Quomodo Magneſium ferro immixtum dignoſci ſepararique poteſt.

Mineræ horum metallorum perſæpe utroque ſimul gravidatæ ſunt, & quamvis ferreæ non raro Magneſio careant, tamen quæ hoc foetæ ſunt, ſine ullo illius inquinamento rariſſime occurrunt. In regno quoque vegetabili amborum calces non numquam comites reperiuntur.

A) Ut jam in ferro deliteſcentis Magneſii præſentia cito & facile cognoſcatur, adhiberi poteſt tubus ferruminatorius, modo antea deſcripto (§. IV), ſed nullus prodit rubor, ſi metalli completi particula ſali fuſo immittitur, quum ferri phlogiſto deleatur (§. VI, *F* & *G*). Metalli probe calcinati portiuncula finis melius obtineri ſolet, at in carbone calx metallica phlogiſton e ſuſtentaculo adfert. Itaque vel in cochleri argenteo fuſio inſtituatur oportet, vel etiam nitri mica rubineus tinctus provocandus. Adſuetus hac via haud difficulter de præſentia Magneſii convincitur, & e phænomenis præterea de quantitate quodammodo judicare poteſt.

In

In crucibulo quoque haud difficulter proditur Magneſium. Fruſtulo ferri aliquot librarum docimaſticarum candenti quintuplum circiter nitri cryſtallini addatur, quod ſpumeſcentia finita æquali doſi iteretur. Si adeſt magneſium, faſcia viridis medium crucibuli intus ambit: ſi paullo uberius, non niſi ſemel addito nitro opus eſt. Crucibulum eximatur rubeſcente maſſa.

B) Ferri ſuſpecti dimenſum pondus, copioſo nitri acido ſolutum, ad ſiccum vaporet & tandem igniatur. Reſiduum ponderatum acido nitri diluto immittatur una cum fruſtulo ſacchari, &, ſi adeſt magneſium, intra paucas horas menſtruum, alkali aërato ſaturatum, dabit calcem metalli albam, quæ tota quanta extrahi poteſt. Quod remanet, omni ſpoliatum Magneſio, elixetur, ad ignitionem usque exſiccetur, tandemque iterum ponderetur. Differentia jam innoteſcens, comparando pondera ante & poſt extractionem, magneſii calcinati quantitatem prodit. Sed, hac data, illi reſpondens regulina maſſa facile determinatur, quippe quæ calcinando ponderis $\frac{31}{100}$ circiter augetur. Ipſa quoque ſolutio, ope alkali fixo aërati dejecta, porrigit calcem albidam, cujus cognito pondere facile elicitur pondus Magneſii regulini, nam experimentis alibi monſtratur, quod 100 partes hujus metalli ſolutæ exhibeant calcis albæ 180 *q*).

q) Diſſ. de Præcipitatis metallicis.

Digitized by Google

Calx alba, quæ hac methodo obtinetur, raro omni caret ferreo inquinamento; quum ægerrime hoc metallum phlogiſto ita ſpoliari queat, ut acidum nitri, præſertim phlogiſticatum, ejus omnino nihil ſuſcipiat. Si autem calx albida adquiſita igne probe calcinatur, iterumque acido nitri, addito ſaccharo, ſolvitur, martiale qua maximam partem reſtat inſolutum. Initio quoque paucis alkali volatilis guttis primum deturbari poteſt inquinamentum ferreum, attractione debilius.

Ferrum magneſio contaminatum, poſt pulverationem vitrioli martis ſolutioni immiſſum, depuratur ſenſim, nam acidum majori attractione magneſium adgreditur, ferrum mittens.

§. IX.

Minerarum ferri albarum principia proxima.

Hisce prælibatis tandem de compoſitione noſtrarum minerarum rite judicare poſſumus. Conſtant nempe ſemper calce, ferro & magneſio, proportionibus tamen multifarie variatis. Peregrina namque, quæ fortuito interdum tantum immixta reperiuntur, antea memoravimus, heic ideo ſilentio prætereunda (§. VI, *B*).

A) Præsentiam *calcis* indicant mineræ pul-

Digitized by Google

pulveratæ efferveſcentia plus minus conſpicua (§. VI, *A*); ejusdem ſatis uſtæ incaleſcentia in aqua & ſolutio cremorem ſecernens (§. V, *A*); globulorum vitreorum albeſcens opacitas, quam ſub refrigeratione nimium onerati contrahunt (§. IV, *B*), & quæ ſunt reliqua; at extra dubitationis aleam ponit ſolutio humida (§. VI, *D*). Si menſtrua adhibita quidquam metalli ſimul ſubit; quod plerumque accidere ſolet, illud alkali phlogiſticato primum dejici debet, & dein calcareum alkali aërato.

B) De *ferro* nullum eſt dubium. Minera cruda interdum magnete attrahitur & fere ſemper uſta; at non numquam etiam poſt uſtionem ſua exilitate deliteſcit, $\frac{2}{100}$ non ſuperante; quæ nihilo minus in ſolutione ope alkali phlogiſticati innoteſcit. Quantitas metallici tam ſicca via reducendo, quam humida ſolvendo præcipitandoque eruitur (§. V, *E*; VIII, *B*).

Quod *ferrum* inſit metallica forma privatum facile elucet, nam raro ante uſtionem magneti obedit; nec ſub ſolutione aërem generat inflammabilem, adhibito menſtruo vitriolico vel muriatico. Quum autem minera ſana in frigore porrigat ſolutiones vireſcentes, excepto menſtruo nitroſo, itemque cum vitriolico ſalem læte viridem, hinc colligimus, inflammabilis principii defectum non eſſe majorem, quam in vitriolo martis.

C)

C) Evidentiſſima ſunt præſentis *Magneſii* ſigna, & quidem in ſtatu calcis albæ, niſi temporis injuriis læſi. Talia ſunt nigredo, fatiſcentia vel igne provocata (§. IV, *A*; VII, *G*); habitus tubo ferruminatorio exploratus (§. IV; VII, *F*), aliisque experimentis, tam via ſicca (§. V; VII, *A* - *F*), quam humida inſtitutis (§. VI; VII, *G*). Ceterum omne deletur dubium, quum modo deſcripto hanc calcem ſeparare & ſeorſim examinare cuilibet liceat (§. VIII, *B*). Magneſium calcinatum album totius maſſæ valde inæquales portiones efficit. E regulo Eiſenårzenſi 42 librarum (§. V, *E*) obtinuimus 24 magneſii albi, quale pondus etiam porrigit regulus magneſii 13 librarum. Ferrum itaque erit 42 — 13 = 29, & in centenario hujus mineræ, ferri calcinati, ut in vitriolo viridi, circiter 38, magneſii aërati 24, calcisque aëratæ 38. Minera e monte, qui argenteus occidentalis in Svecia audit, eadem methodo nobis dedit ferri calcinati 22, magneſii calcinati albi 28 & calcis aëratæ 50.

§. X.

Uſus minerarum ferri albarum.

Quam ſit eximia chalybs, præparata e ferro, quod mineræ albæ porrigunt, harum rerum peritis optime notum eſt, quamvis hujus præſtantiæ fundamentum, in magne-

gneſio admixto ſine dubio quærendum, hactenus latuerit. In regulis antea eliquatis (§. V, *E*) magneſium tertiam circiter partem efficit, quo non tantum durities aucta fuit, ſed etiam argenteus adquiſitus nitor. Quænam ſit in hoc negotio proportio mixtorum metallorum optima, pluribus variatisque tentaminibus determinandum eſt.

Non raro hæ mineræ ferrum adeo parce continent, ut nullo jure ab hoc metallo denominentur. Una alterave maſſæ centeſima certe tanti non eſt æſtimanda. In hiſce abundat calcareum, quod ideo debita uſtione in calcem vivam abit, ſed nigram vel fuſcam, ob dephlogiſticatam Magneſii baſin terreſtrem. Talis calx nigra in paroecia Uplandiæ Lena paratur, quæ gluten murale generat eximium, & citius, & ultra conſuetum modum indureſcens, etiam in aqua. Hæc præſtantia potius magneſio, quam inhærenti ferro adſcribenda videtur, quum lapides calcarei magneſio ſpoliati, martialis tamen circiter æquali doſi contaminati, ac Lenenſes, nihilo minus debiliorem porrigant calcem. Habemus in Svecia pluribus locis calcareos uſtione nigreſcentes, quæ ſine dubio eadem gaudent virtute.

In officinis vitriariis ad purganda vitra magneſiam adhibemus nigram. Quomodo hæc agat in præcedentibus explicavimus (§. VII, *F*). Calcaream terram, magneſio foe-

Digitized by Google

tam & martiali valde pauperatam, qualem jam commendavimus in opere murario, in eumdem finem uſurpari poſſe vero perquam ſimile videtur.

Index paragraphorum.

§. I. Mineris rite tractandis adcuratior earumdem cognitio eſt neceſſaria, *pag.* 184.
§. II. Qualitates phyſicæ minerarum ferri albarum, *pag.* 186.
§. III. Harum minerarum in montibus ſitus, *pag.* 188.
§. IV. Habitus tubo ferruminatorio expoſitarum, *pag.* 190.
§.V. Habitus via ſicca exploratarum, *pag.* 193.
§. VI. Habitus via humida exploratarum, *pag.* 197.
§. VII. Principales Magneſii qualitates, *pag.* 201.
§. VIII. Quomodo Magneſium ferro immixtum dignoſci ſepararique poteſt, *pag.* 224.
§. IX. Minerarum ferri albarum principia proxima, *pag.* 226.
§. X. Uſus harum minerarum, *pag.* 228.

XX.

Digitized by Google

XX.

De NICCOLO *).

Eſt quodam prodire tenus, ſi non datur ultra.

HORATIUS.

§. I.

Introitus hiſtoricus.

In regionibus Germaniæ metallicis occurrit minera nomine *Kupfer-Nickel*, interdum griſea, ſæpe etiam ex rubello flava & nitida, quæ primum fortaſſis ita fuit vocata & etiamnum audit, quod, licet cupriferæ præ ſe ferat ſpeciem, hujus tamen metalli nihil ex eadem per ignem potuerit eliquari. Hujus mentionem injecit V. HIERNE anno 1694 in libello, lingua ſuecica conſcripto, de mineris, corporibusque mineralibus detegendis.

HENCKEL cobalti vel arſenici ſpeciem cupro inquinatam eſſe exiſtimat *a*), & CRAMER

*) Hæc Diſſertatio anno 1775, die 12 Julii, publice ventilata fuit, in Auditorio Guſtaviano, Reſpondente J. AFZELIO, ARVIDSSON, Veſtrogotho. In linguam gallicam dein tranſlata reperitur.

a) Pyrit. c. 7 & 8. Act. Ac. N. C. Vol. V. ob. 92.

Digitized by Google

MER eamdem ad mineras cupriferas vel arſenicales refert *b*), ſed, nec ipſi, nec alius quiſpiam, ut fatentur, ne miculam quidem Cupri extrahere valuerunt. Et heic adquieverunt etiam alii naturæ Scrutatores, usque dum Celebris Mineralogus Dominus CRONSTEDT primus curatiorem hujus mineralis explorationem inceperit, & multis tandem experimentis, quæ annis 1751 & 1754 edita ſunt *c*), novum in eodem contineri ſemimetallum edocuerit, cui *Niccoli* dedit nomen.

HANC ſententiam dein amplexi ſunt Mineralogi Sveci fere omnes, & multi quoque extranei, veterem tamen opinionem non dum omnes deſeruerunt, quamvis nonnulli, non tam fidis duci videantur tentaminibus, quam vagis potius conjecturis & lubricis ſpeciebus. Rationibus quoque ab experimentis chemicis deductis poſteriorem nuper adſtruere conatus eſt Dominus SAGE, qui in Actis Reg. Acad. Pariſ. Niccoli a ſe tentatam analyſin deſcripſit, & hac nixus novum ſemimetallum inſtar Cobalti, Ferro, Arſenico Cuproque mixti conſiderat *d*).

AD has dirimendas lites multis adhuc opus

b) Docimaſt. §. §. 371 & 418.
c) In Act. Reg. Ac. Scient. Stockh.
d) Memoires de Chymie de Mr. SAGE, edit. 1772. Poſtea (1775) D. MONNET quoque Niccolum inſtar Cobalti impuri conſideravit, Diſſol. de Metaux, p. 272.

Digitized by Google

pus eſſe experimentis vidimus, hæc itaque animo omni partium ſtudio liberato inſtituimus, &, ſi hac vice defectu rari hujus mineralis ſubſiſtere fuimus coacti, antequam illis, qui dubitare adamant, omnia eripere licuerit arma, veritatem tamen eo usque denudatam confidimus, ut nova comparata materiæ copia, haud difficulter pleno elucere queat vigore.

§. II.
Eliquatio Reguli.

Ut *regulus* adquiratur *Niccoli*, minera primum ſubjicienda eſt uſtulationi, in qua ſulphuris & arſenici diverſa copia, pro varia mineralis indole, propellitur, ita ut ponderis dimidium, & quod excurrit, interdum amittat, ſæpe vero non ultra $\frac{30}{100}$. Hujusmodi minera diu optimeque calcinata, non eumdem ſemper nanciſcitur colorem, ſed eo viridior plerumque evadit, quo ditior; interdum, & in primis, ſi in quiete relinquatur, vegetationibus vireſcentibus, coralliformibus, duris & pulſatione ſonantibus, ſuperne obtegitur.

Pulveri uſtulato duplum vel triplum addatur fluxus nigri & miſcela in crucibulo aperto, ſale communi tecta, more conſveto, in foco fabrili, igne follis duplicati ope animato, probe fundatur.

Vasculo dein fracto, in fundo ſub ſco-

riis fuſcis, nigreſcentibus, & non numquam etiam cæruleis, occurrit globulus metallicus, cujus pondus, ratione habita mineræ crudæ, decem, viginti, vel, quod maximum eſt, quinquaginta contenarii partes adæquat.

Hunc vero cave credas jam purum eſſe, nam uſtulatione licet vehementiſſima quam diutiſſime torta fuerit minera, multum tamen ſulphuris, & præſertim arſenici, in regulo adhuc reconditum reperitur, præter cobaltum & ingentem ferri copiam, quæ plerumque efficit, ut magneti ſit obſequioſus Et hæc heterogenea in cauſa quoque ſunt, cur regulus multum variet, non tantum reſpectu fracturæ, cujus nitidula ſuperficies vel lævis eſt, vel lamelloſa, ſed etiam ratione coloris albidi, qui magis minusve flavet vel rubet.

Hinc quam ſit neceſſaria reguli depuratio per ſe patet, ſi nimirum ejusdem vera & genuina indoles rite dijudicetur. Varias igitur ingreſſi ſumus vias laboresque perquam tædioſos non recuſavimus, ut meta adtingeretur propoſita. Si vero omnia in hunc finem inſtituta experimenta cum ſingulis circumſtantiis deſcriberentur, in volumen excreſceret hæc pagella. Itaque non niſi palmaria memorabimus, idque conciſe, nam Metallurgiæ peritis non opus eſt, ut ſingula conſvetaque adnotentur momenta.

§. III.

Digitized by Google

§. III.

Regulus calcinatione & ſcorificatione depuratus.

Ut, quid valeant iteratæ calcinationes, & ſcorificationes, exploraretur, ſequentia inſtituta ſunt tentamina cum regulo quodam Niccoli, in collectione Academiæ Upſalienſis Svabiana obvio, & a Domino Cronstedt eliquato, cujus gravitas ſpecifica adcuratiſſima bilance hydroſtatica reperta fuit, 7,4210, dum aquæ deſtillatæ ponitur 1,0000, quem comparandi modum ubique in ſequentibus adhibemus.

A) Novem ſemunciæ, in pulverem redactæ, pluribus in patellis per ſex horarum ſpatium ſub fornice furni docimaſtici *vehementi torquebantur igne*, quo arſenicum, cum ſolito foetore, primum diſſipabatur, dein ſulphureus accedebat odor, poſtremo fumi albicantis copia, allium haud redolens & ab arſenico magis dephlogiſticato fortaſſis orta, in ſublime ferebatur. Dum canderent acervi tumeſcere inceperunt & ab omni ſuperficie vegetationes prodierunt vireſcentes, inſtar muſcorum & lichenum filiformium, in fundo autem pulvis cinereo ferrugineus reſtabat. Hac operatione $\frac{12}{100}$ avolarunt.

B) Semuncia hujus calcis cum triplo fluxus nigri, quatuor horæ minutis, ope follis in foco fabrili fuſa, *regulum* præbuit ſuper-

M) Regulus dein *ſexies cum calce & borace fundebatur*. Scoriæ, quæ hinc naſcebantur, hyacinthi colorem referebant, calx vero metallica viridis circumdabat regulum, qui, eodem ac antea modo, magneti obediens & ſemiductilis fractura gaudebat tenaci, hoc eſt, filis quaſi porrectis exaſperata.

N) Post tot uſtulationes ſemel adhuc, idque *per quatuordecim horas, validi ignis ope torquebatur regulus*, cui poſtea pulvis carbonum ſubinde addebatur, ſine ulla arſenici diſſipatione, vel ponderis jactura. Pulveris uſtulati color erat ferrugineus, cui non niſi debiliſſima viroris inerant veſtigia.

O) Post reductionem in ſcoriis, ferro plurimum contaminatis, minutiſſimus inveniebatur *globulus, magneti adhuc obſequioſus*, de quo plura dicenda ſunt in §:o IV, momento *I* & ſequentibus.

§. IV.

Regulus alius e minera Loſenſi.

Minera *Niccolifera, e fodina ad Los* Helſingiæ extracta, ſequenti a nobis excocta & depurata fuit modo.

A) Ustulatio more conſveto peragebatur.

B) Itemque reductio.

C) Regulus dein calcinabatur & per vices addebatur pulvis carbonum, usque dum o-

omnis arſenici deſineret fumus, & calx Niccoli colorem nanciſceretur ſaturate viridem.

D) Hac reducta *regulus magneti obſequioſus* oriebatur, qui tamen cum calce & borace fuſus eidem non obtemperavit; ſcoriamque dedit ſaturate cæruleam.

E) Tali regulo ſufficienter calcinato *carbonum pulvis addebatur per* 10 *horas*, (ſi mox hoc fit regulini atomi facile coaleſcunt,) quo arſenici copia diſpulſa pulvis reſtabat ferrugineus parum virens.

F) Post reductionem cum fluxu nigro, calce & borace, partim a ferro, partim etiam a Niccolo tinctæ erant ſcoriæ. *Regulus albidus a magnete valide trahebatur.*

G) Dein vero, licet huic *phlogiſton* in candentibus patellis abunde *adderetur*, *per* 14 *horas*, tamen nec fumus, nec odor ſenſibilem arſenici indicarunt diſſipationem, nec pondus fuit diminutum, ſed contra $\frac{1}{9}$ auctum hac uſtulatione: calx metallica ferruginea vix vireſcebat.

H) Post reductionem *ſemiductilis* & *magneti obediens* erat regulus.

I) Hic primum cum calce & borace fuſus, dein vero *unitus cum illo*, *cujus mentionem fecimus* in §. præc. mom. *O*, regulum præbuit albidum, ſemiductilem, diſtinctum colore calcis viridi & ſcoriis hyacinthinis.

K)

K) Idem regulus cum ſulphure fundebatur, & maſſæ mineraliſatæ dimidium, imperfecte uſtulatum, portioni crudæ fuſione uniebatur. Hoc Niccolum ſulphuratum, optime calcinatum & cum duplo fluxus nigri reductum, *regulum magneti obſequioſum dedit*, *qui in igne æque fere refractarius erat ac ferrum cuſum.*

Cum Sulphur vehementer appetat Niccolum, ſpes erat, ut hæc mineraliſationis materies dum binis, huic nimirum & Ferro, præſentibus ſaturandis non ſufficeret, poſterius deſerens priori adhæreret, quo ipſo ferrum facile ſeparetur ſcorias intrans. Quid hæc valeat conjectura ſequens luculentius monſtrat paragraphus.

§. V.

Niccolum ſulphuratione depuratum.

A) Reguli Cronſtedtiani (§. III) 800 partes, cum ſulphure & parva boracis quantitate fuſæ, *maſſam mineraliſatam præbuerunt rubicundo flaveſcentem*, pondere 1700 æqualem.

B) Hujus dimidium in patella uſtulatoria lenti primum igni expoſitum nigreſcere incepit, deinde vero fortiori torquebatur usque dum vegetationes ſurgerent: *calx metallica* jam reſtans 652 partibus æquilibris erat.

C)

C) Hæc una cum altero dimidio non uſtulato, addita borace, fuſa *regulum* dedit *ſulphuratum*, albido flaveſcentem, ponderis 1102.

D) Idem regulus *in calcinatione*, quæ *per quatuor duravit horas*, vegetationibus primum obductus fuit, dein vero, addito pulvere carbonum, arſenici frequentem ſpargebat odorem. Calcis metallicæ dilute vireſcentis pondus erat 1038.

E) Post reductionem *regulus* inventus fuit albido flavus, ponderis 594, ſemiductilis, magneti, ut qui maxime, obediens, ſimulque admodum refractarius.

F) Hic *iterum cum ſulphure fundebatur*, quo facto, pondere æqualis erat 816, cujus dimidia pars, usque ad vireſcentiam uſtulata, cum parte altera adhuc ſulphurata ignis ope unita & 509 æquilibris magneti vix obtemperabat. Poſt quatuor horarum calcinationem, ſub qua multum arſenici avolavit mediante phlogiſto, pulvis cinerum induebat colorem, parum virentem, ponderis 569, qui in reductione *regulum* præbuit ſuperficie rubicunda & in fractura ex albido cinereum, valde fragilem, 452 æqualem, cujus gravitas ſpecifica erat 7,1730.

G) Regulus *tertium cum ſulphure* mineraliſatus eodem ac antea tractabatur modo. & tandem cum pulvere carbonum, donec nul-

la arſenici ſupereſſent veſtigia, quod vehementem 12 horarum calcinationem poſtulavit. Pulvis demum reſtans cinereo vireſcens pondere 364 æqualis fuit, *regulus* vero, qui, poſt reductionem per tres horæ quadrantes in foco fabrili, fortiſſimi ignis ope, inſtitutam, adquirebatur, adeo erat *refractarius*, ut in ſcoriis, hyacinthino colore diſtinctiſſimis, imperfecte tantum coaluiſſet, & ne quidem borace addita, eademque ignis vehementia in globulum potuit redigi. Reguli hujus gravitas abſoluta erat 180, *ſpecifica* vero 8,6666: *magneti pertinaciter non tantum adhærebat*, *ſed etiam cuilibet ferro*, *immo fruſtula ſe invicem attrahebant*, ea præterea *inſtructus ductilitate*, ut ex globulo, cujus diameter lineam non ſuperabat, cudendo confici poſſet lamina diametro trium circiter, & quod excurrebat, linearum. Colore albicante rutilabat, tenacique gaudebat fractura. Alkali volatili ſolutus colorem monſtravit cæruleum, & acido nitri ſaturate viridem.

Centum partes ejusdem reguli malleo in tenues lamellas extenſæ, poſt 4 horarum calcinationem cruſta, ſpecie martiali, tegebantur, ſub qua pulvis viridis, & intime nucleus, e regulinis atomis non mutatis, reperiebatur: pondus 5 erat auctum. Materia friabilis in pulverem redacta colorem induebat fuſco vireſcentem, & poſt iteratam 4 horarum calcinationem in cruſtam fra-

Digitized by Google

gilem, nigreſcentem, fundoque adhærentem concreſcebat, quæ magnetem vehementer appetebat, 100 pondere æqualis. Poſtea cruſta comminuta, 3 horis fuit uſtulata, addito carbonum pulvere, aſt nec arſenici ulla detecta ſunt veſtigia, nec magnetis deſtructum imperium, pondus vero jam 105 erat & color parum mutatus. Hic pulvis cum calce & borace, per horæ ſpatium fuſus, dedit regulum, ponderis 72, rubellum, angularem, ſemiductilem & magneti totum adhærentem, cujus gravitas ſpecifica erat 8,8750. Idem globulus in aqua regis ſolutus, vitriolo martis præcipitatus quidem fuit, veluti auro foetus, aſt ſedimentum acido nitri facillime ſolvebatur, adeo ut auri non ſuſtineret indolem: ceterum plerique, quos obtinuimus, reguli, nulla monſtrarunt vitriolo martis præcipitationis indicia, unde prono, ut ajunt, alveo fluit, aurum, ſi aliquando, tamen non ſemper adeſſe.

H) PARTES mineræ Niccoli 800, quæ in Saxonia ad Johan Georgenſtadt reperitur, per 14 horarum ſpatium uſtulatæ, & mediante pulvere carbonum arſenico, quantum fieri poterat, liberatæ ponderis 248 jacturam fecerunt. Poſt reductionem & primam mineraliſationem, conſveto more inſtitutam, hoc in primis memoratu dignum ſeſe obtulit, quod regulus ſulphuratus poſterior, ante peractam calcinationem 230 adæquans, poſtea 242 æquilibris fuerit. Et

Q 2 poſt

poſt alteram ſulphurationem eodem fere modo in ultima calcinatione auctum eſt pondus, ſcilicet a 70 usque ad 78 partes. *Regulus*, qui tandem adquirebatur, æqualis 22, magneti obtemperans, gravitate ſpecifica 7,3333 gaudens, & vitrum cum borace producens hyacinthinum, ægre calcinabatur, ſed tandem in pulverem fatiſcebat vireſcentem, ejusdemque coloris ſolutionem dedit cum acido nitri.

I) Cum 100 partibus mineræ Loſenſis repetitus eſt, qui in præcedenti momento *H* deſcribitur, mineraliſationis & calcinationis proceſſus, aſt absque ullo ponderis lucro. *Regulus*, qui ultimus obtinebatur, gravitatis erat abſolutæ 1, ſpecificæ vero circiter 8,0000, boracem hyacinthino luteſcente, & acidum nitri viridi tingebat colore.

§. VI.

Niccolum hepate ſulphuris depuratum.

Quoniam experimentis conſtat ab hepate ſulphuris facilius diſſolvi cobaltum, quam Niccolum, haſceque materias eo medio poſſe in igne quodammodo ſeparari, ſuſpicio orta eſt, *inæquales adſinitatis gradus idem forte cum ferro & niccolo efficere.*

A) Itaque 58 partes reguli niccoli, qui antea fuerat ſulphuratus (§. V, *G*), cum 1800 he-

Digitized by Google

hepatis ſulphuris ſalini fuſæ, dein aqua fervente ſolutæ, charta bibula colatæ & acido præcipitatæ pulverem præbuerunt, qui usque ad conſumationem ſulphuris in patella uſtulatus cinereus reperiebatur & æquilibris 35 partibus.

B) Residuum, quod aqua fervida non poterat ſolvi, mediante igne, ſulphure ſpoliatum, etiam cinereum fuit, ponderisque 334 partium.

C) Residuum non ſolutum, fluxus nigri ope reductum, regulum dedit fragilem, qui quidem parum magneti obediebat, ſed cum borace iterum fuſus eidem validius adhæſit, antea ſulphure impeditus.

D) Idem etiam tentavimus hepate calcareo, ſumſimus nimirum ex præſcripto Domini Baume' calcem niccoli, gypſum, colophonium & fluxum album in proportione anatica, quæ materiæ mixtæ & fuſæ dederunt maſſam regulinam ſparſam & ſquamoſam. Hæc cum borace fuſa regulum præbuit proprietatibus gaudentem niccolinis, non dum tamen omni privatum cobalto, qui magneti adhæſit, & ne quidem poſt binas in acido nitri ſolutiones, variasque reductiones, & cum borace inſtitutas fuſiones, ferrum amiſit: ſulphur præterea pertinaciter retinuit.

E) Niccoli regulus *hepate ſulphuris ſalini*

Digitized by Google

ni via ſicca ſolutus, addita ſub fuſione tanta nitri portione, quanta non niſi exigua hepatis pars deſtruitur, regulinum hac ſuſpenſum ſecernitur fundumque petit. Hic regulus exploratus niccolinus purior reperitur, cobalto plerumque, ſaltim qua maximam partem ſpoliatus, ſed ferro adhuc contaminatus. Similiter Niccolum cobalti regulo ſemper diſtinćteque præcipitatur, hunc enim fortius attrahit hepar ſulphuris.

Niccolum, ſolutum hepate ſalino fuſo, præcipitari poteſt addito ferro, cupro, ſtanno, plumbo, immo etiam cobalto. *Regulus adquiſitus* fere numquam magnete attrahitur, ſed qui ideo heic omne abeſſe ferrum credit, ſe ipſum fallit, nam idem heterogeneis impedientibus rite liberatus magnetis imperium haud obſcure agnoſcit.

§. VII.
Niccolum nitro depuratum.

Tandem *nitrum*, quod melius ulla alia huc usque cognita materia phlogiſton evellit, adhibuimus, quo ipſo heterogenea immixta facilius ſcorificatum iri ſperavimus, cum & ſegnius inflammabile dimittere videatur niccolum, & citius quoque idem recuperare.

A) Reguli Cronſtedtiani unam *duodecim partibus nitri*, in crucibulo igniti, addidimus, & in eodem caloris gradu ſervavimus

mus per horæ ſpatium. Initio debiles viſæ ſunt ſcintillæ, forte ex ſulphure reſiduo, dein vero multum arſenici efflavit maſſa, tandem latera cærulea induta fuerunt cruſta a cobalto, & in fundo virens reſtavit materia. Hæc iterum, cum duodecim partibus nitri fuſa per horam, cæruleo colore interne tingebat latera vaſis, & in fundo demum collecta maſſa fuſco vireſcens multo fuit minor, quam in præcedente operatione.

Materia viridis tertium eodem modo, duabus horis tractata, ſcoriam reliquit griſeam in fundo, quæ cum fluxu nigro nullum dedit regulum.

Cum nitro alia ejusdem reguli portio fuſa, ſimiliter ac antea, viridis ſolvebatur, tandem vero, mediante aqua, ſale alkalino liberata, neque hæc cum fluxu nigro ullum dedit regulum, ſed ſcorias hyacinthinas cæruleo contaminatas, quæ acidum nitri viridi tingebant colore, in gelatinam concreſcebant, &, evaporatione peracta, calcem relinquebant vireſcentem.

B) Alia reguli Cronſtedtiani portio *cum partibus ſedecim nitri* in crucibulo per aliquot horas detinebatur, quo ipſo primum omne ſeparatum fuit arſenicum, dein acidum nitri phlogiſticatum vaporabat, & tandem flores cæruleo vireſcentes latera penetrabant. Maſſa, mediante aqua, alkalino liberata & ſic-

ſiccata erat dilute viridis, boracemque fuſco cæruleſcente tingebat colore.

Hæc iterum per quatuor horas cum duodecim partibus nitri ſimiliter tractabatur, & poſt edulcorationem pulverem adhuc præbuit viridem, qui $\frac{1}{2}$ fluxus nigri, $\frac{1}{8}$ calcis & $\frac{1}{8}$ boracis reductus dimidia hora *regulum* dedit flavo album, & magneti, & malleo, obedientem, omnibus præterea gaudentem niccolinis proprietatibus, cujus gravitas ſpecifica erat 9,0000. Inflammabile parce adhibuimus, ut, ſi, fieri poſſet, ferrum ſcorias intraret.

C) Mineræ Loſenſis una, cum octo partibus nitri, horæ ſpatio in crucibulo probe fuit ignita, & initio magis diſtincta, quam cum regulo, apparuit detonatio. Metallica Calx, quæ aqua a maſſa ſalina ſeparabatur, fuſco ferruginea erat, ei ſimilis, quæ poſt calcinationem cum pulvere carbonum reſtare ſolet. Hæc reducta *regulum* præbuit cinereo album, tenacem & magneti adhærentem, gravitate ſpecifica 8,5573 donatum; ſcoriæ erant nigræ. Regulus in pulverem redactus, cum duodecim partibus nitri fuſus multum amiſit cobalti, calcem dedit viridem, quæ in reductione cum fluxus nigri duplo, calcis vivæ & boracis dimidia parte, non niſi globulos niccolinos ſparſos, tenaces & magneti adhærentes reliquit.

D) Una reguli Cronſtedtiani cum nitri octo par-

partibus fundebatur tribus horis in crucibulo, cujus operculo tubus vitreus apertus ita fuit adaptatus, ut qui adſcendebat fumus in eodem colligi poſſet. Operatione peracta ſuperne in tubo arſenicum reperiebatur album, inferne vero pulvis fuſco cinereus parum virens, qui boracem hyacinthino tingebat colore & *regulum* dabat ita arſenico foetum, ut magneti non adhæreret. Parietes crucibuli cærulei erant, in fundo autem maſſa ſalina viridis elixata demiſit calcem viridem, quæ horæ ſpatio cum duodecim partibus nitri igniebatur, vaſisque latera cæruleo tingebat colore: reſiduum e cinereo vireſcebat. Hoc tertium fundebatur cum nitro per horam, & partim cæruleum, partim viride evaſit, aſt dein, dum quartum reſidui pars viridis ſola cum nitro eodem tractabatur modo, tota quanta cyanea apparuit, viridis tamen ſolvebatur acido nitri, & boracem hyacinthinam reddebat, adeo ut niccolinum, tenuiſſima cruſta circumdatum cærulea, eſſe conſtaret.

E) Cum tentamina jam memorata indicarent mediante nitro minima cobalti veſtigia, quæ alias perfectiſſime latent, luculenter poſſe detegi, *varia producta niccolina ſub fornice furni docimaſtici in patellis*, *addito nitro*, *quatuor horis* exploravimus. Nimirum, 1:o Regulum §. IV, momenti *I*, qui parum cæruleſcebat; 2:o Regulum antea alkali volatili ſolutum (§. X, mom. *A*), qui multum

cobalti, antea deliteſcentis, denudare coactus fuit; 3:o Regulum antea ſulphuratum, qui ſubcærulam induebat pelliculam; 4:o Globulos mom. *C*, qui copiam florum cæruleorum exſudarunt; 5:o Sublimatum præcedentis mom. *D*, quod perquam debilia dedit cyanea indicia, & tandem 6.o ſcoriam niccoli hyacinthinam, quæ egregie cæruleſcebat, cobaltum tamen adeo parce poſſidebat, ut e vitro boracino, eodem tincto, ope tubi ferruminatorii omnis expelli poſſet color, qui autem, addita nitri portiuncula, mox cæruleus comparuit. Scilicet hæc eſt calcium metallicarum natura & indoles, ut eo fortius vitra tingant, quo ſpoliatæ magis ſint phlogiſto, & contra, dum ad certum gradum inflammabile recuperant, omnis iterum evaneſcit infectio: prius nitro, poſterius fuſione in carbone interdum præſtari poteſt, ſi nimirum adeo parva & avida ſit calcis quantitas, ut e carbone ad ſaurationem queat hauriri. Scoriæ hæ hyacinthinæ alias acidum tingunt viridi colore & alkali phlogiſticato inſtar niccoli præcipitantur.

§. VIII.

Niccolum ſale ammoniaco depuratum.

Quum ferrum mediante ſale ammoniaco facile ſublimetur, *utrum hac via niccolum eodem poſſit ſpoliari*, modo ſequenti ſumus experti.

A)

Digitized by Google

A) Calx niccoli cobalto ita liberata, ut cyaneo boracem omnino nihil tingeret, cum duplo ſalis ammoniaci mixta, cucurbitæ, alembico tectæ, immiſſa, ignique ſenſim aucto expoſita, usque dum canderet vitrum, fundum hyacinthino ſaturatiſſimo inficiebat colore & flores exhalabat, parietibus adhæreſcentes, partim cinereos, partim etiam albeſcentes, qui tamen eamdem, ac præcedentes, attingere nequiverunt altitudinem.

Residuum duo monſtravit ſtrata, quorum ſuperius flavum, ſquamoſum & inſtar auri muſivi ſplendens, cum borace vitrum hyacinthinum, ſed nullum efficiens regulum; in aëre poſt aliquot dies liquefactum butyri conſiſtentiam viridemque adquiſivit colorem; cum aqua fervida reſiduum calcis niccolinæ colore & proprietatibus inſignitum erat & vireſcens orta ſolutio, quæ cum alkali volatili cæruleſcebat, ſed cum tinctura gallarum nulla monſtrabat ferri præſentis ſigna, quod poſterius etiam de floribus valet.

Stratum inferius, niccoli calcem in vegetationes nondum mutatam, acidoque ſalis parum inquinatam, continebat. Colore nigreſcens erat & ad fundum vaſis fuſco ferrugineum; cum borace vitrum dabat hyacinthinum & *regulum* fragilem, rubicundo albidum, magneti vix adhærentem.

B) Pars ſtrati inferioris momenti *A* cum du-

duplo ſalis ammoniaci ſublimata, eodem ac in præcedenti ignis gradu, (quod etiam de ſequentibus valet,) fundum ſphæræ reddidit hyacinthinum & flores præbuit albiſſimos; ſed reſiduum fuſco ferrugineum, ad latera ſuperne vireſcens.

C) Strati inferioris portioni reductæ addebantur 20 partes ſalis ammoniaci, quibus in vaſe retorto elevatis, immutato colore, reſtabat pulvis nigreſcens, qui in calcinatione viridem & in ſcorificatione hyacinthinum induebat colorem, æque ac ipſe fundus.

D) Pulveri in momento *C* relicto, immiſcebatur duplum ſalis ammoniaci, quod albiſſimum iterum in ſublime ferebatur, & quæ reſtabat maſſa vireſcens infra ferrugineo fuſca fuit.

E) Cum reſiduo momenti *D* & duplo ſalis ammoniaci inſtituta ſublimatio dedit flores ammoniacales, ut antea, albiſſimos, & reſiduum viridiſſimum, calci niccolinæ omnino ſimile, quod in acido nitri eodem ſolvebatur colore & in reductione niccoli porrigebat *regulum*, albidum, fragilem, magneti parum obedientem.

In quavis ſublimatione alkali volatile primum, deinde vero ſal ammoniacus, & tandem quidquam acidi ſalis in vaſa tranſierunt recipientia.

§. IX.

Digitized by Google

§. IX.

Niccolum via humida ope acidi nitri depuratum.

Postquam tot ignis ope inſtituta fuerant experimenta, multa etiam via humida facta ſunt, & quidem primum cum ſale cryſtalliſato, quem *niccolum nitratum* nominamus, e niccolo & acido nitri compoſitum, quod, ſi quid aliud, efficeret, ut ferrum, a ſuo menſtruo dephlogiſticatum, ſeparetur.

A) Niccolum nitratum ſub calcinatione, carbonum pulvere adſperſum, multum arſenici emiſit & poſt reductionem præbuit *regulum* griſeum, ſemiductilem, & retractorium h. e. magneti obedientem.

B) Hic iterum acido nitri ſolutus, cum alkali fixo præcipitatus & reductus *regulum* porrigebat fragilem.

C) Hic tertium ſolutus, & eodem ac antea tractatus modo, dedit *regulum* ſemiductilem, retractorium.

D) Cum hoc quartum eadem repetita fuit operatio.

E) Regulus tandem quintum ſolutus ita fuit comminutus, ut calx albida quæ per præcipitationem obtinebatur, ulteriori diſquiſitioni ſubjici non poſſet.

In ſolutionibus ſingulis jam memoratis ni-

Digitized by Google

nigreſcens ſeſe obtulit reſiduum, quod in acido relictum ſenſim albeſcit, edulcoratum vero prunæque candenti impoſitum ſulphureum exhalavit fumum & pulverem reliquit nigreſcentem, qui acido nitri ſolvebatur.

§. X.
Niccolum ope alkali volatilis depuratum.

Ut innoteſceret, *quo ſucceſſu alkali volatile cauſticum niccolo depurando adhiberi queat*, reguli Cronſtedtiani portionem acido nitri ſolutam, alkali fixo præcipitatam, edulcoratam & ſiccatam ſequenti tractavimus modo.

A) Partes 487 hujus calcis ſuperfluo immerſæ alkali volatili, 24 horis præterlapſis, reſiduum dederunt 50 æquale, nigro vireſcens, & ſolutionem, cærulei coloris, quæ colata & ad ſiccitatem usque inſpiſſata, pulverem præbuit dilute virentem & 282 æquilibrem. Hic cum fluxu nigro reductus albidum, ſemiductilem & magneti tenaciter adhærentem effecit *regulum*, 35 partium & gravitatis ſpecificæ 7,0000. Quæ jam relinquebatur ſcoria ſpadicea erat, ſed ope boracis diluta hyacinthinum induebat colorem: niccoli inſuper continebat calcem, quæ *regulum* præſtavit album 30 partium, qui præcedenti, ope ignis, unitus, contumaciſſimus erat, ita ut flamma & tubo ferruminatorio

in

Digitized by Google

in carbone fundi non poſſet, quamvis borax adderetur. Sub calcinatione, pulvere carbonum abunde admixto, nullum, nec arſenici, nec ſulphuris emiſit fumum. In ſequente reductione hyacinthinam dedit ſcoriam & flocculos reſiduos in viridiſſima ſolutione, acido nitri facta, quæ alkali volatili inſtillato, ejusdem coloris pulverem demiſit.

B) Residui nigro vireſcentis partibus 50 per reductionem obtinebatur *regulus* albido nitidus, fragilis, ſquamoſus, magnetem parum appetens, pondere 13 partium & gravitate ſpecifica 9,3333. Scoria ad fundum vaſculi obſcure cyanea, ſed ſuperne erat hyacinthina. Regulus facile fundebatur & boracem primum cæruleo, deinde hyacinthino inficiebat colore, quo facto, a magnete validius, quam antea, trahebatur. Caloris ope, acido nitri facta eſt ſolutio, quæ pulcherrime vireſcebat. Sub hac ſolutione pulvis apparuit nigreſcens, qui primo flocculentus innatabat, deinde vero fundum petens albeſcebat, & poſt edulcorationem igni expoſitus cum odore ſulphureo qua maximam partem diſſipabatur, aſt in fundo reſidebat adhuc maſſula, fuſci coloris, alkali volatili ſolubilis. Solutio antea memorata ab alkali phlogiſticato turbatur & pulvis, calcis niccolinæ colore, præceps ferebatur: cum alkali volatile mox cæruleſcebat.

Hinc

Digitized by Google

Hinc igitur patet niccolum alkali volatili facillime & totum etiam ſolvi, niſi ſulphure præſente menſtrui impediatur efficacia.

§. XI.

Niccolum perfecte purum vix obtineri poteſt.

Omnibus, quæ jam adtulimus, experimentis rite penſitatis, haud difficulter elucet, perfectam Niccoli purificationem & omnimodam heterogeneorum ſeparationem, mediis huc usque cognitis, vix & ne vix quidem poſſe obtineri. Ipſum *ſulphur* calcinationibus & ſolutionibus ægre aufertur (§. III, *L*; IX & X): *arſenicum* adhuc fortius adhæret (§. III, IV), mediante vero carbonum pulvere & nitro plene expellitur (§. III, *N*; VII, *B*): *cobaltum* pertinaciſſimum reſtat, nam nitro addito ejus deteximus præſentiam, etiam in quibusdam productis, ubi nullo alio ſigno potuit denudari. Certe cobalti quantitas eo usque nitro diminuta fuit, ut ſolutionibus humidis omnino lateret (§. VII, *D*), vix boracem inficeret, & qui oriebatur tinctus carbonis phlogiſto, ope tubi ferruminatorii, ſaturatus evaneſcere poſſet, quod cum cobalto, coloris ditiſſimo, extremam evincit tenuitatem (§. VII, *E*). Quin vero etiam exilia hæcce ejusdem veſtigia tolli queant tanto minus dubitamus, quanto certius nobis conſtat, poſtremas cærulei coloris e-

vo-

Digitized by Google

volutiones non cobalto, ſed magneſio eſſe adſcribendas, quod mox luculentius demonſtrabimus (§. XII), in praxi tamen moleſtiam parit haud exiguam eorumdem ſeparatio. Scilicet hæ reliquiæ, nitro extricatæ, ipſum niccolum, quod hac operatione maxime fit ſpongioſum, in ſuperficie circumdant, eidemque pertinaciter adhærent, adeo ut mechanice non poſſint ſecerni & ægerrime menſtruis, cum eadem utramque ſolvant materiam; igne præterea ſimul ſcorias intrant, ſaltem adeo parva hoc reſpectu obſervari potuit differentia, ut, niſi operationi ingens ſubjiciatur quantitas, cum cobalto ſimul omne evaneſcat niccolum.

En igitur *ferrum* ſolum reſtans, & ejus quantitatem ultra certos limites diminuere non potuimus. Ejusdem præſentiam magnes facillime prodit, & non tantum reguli diverſimode torti eidem lubenter adhærent, ſed nonnulli etiam ipſi magneticam adquirunt facultatem (§. V, *G*), quod obſervatu eſt digniſſimum. Ceterum tenacitas & fuſionis difficultas, quæ eo magis creſcunt, quo torquetur niccolum diutius, abunde teſtantur de ſeparando ferro vix ullam ſupereſſe ſpem. Nec igitur ſcorificationes, nec ſal ammoniacus (§. VIII), nec nitrum (§.VII), (quod alias, teſte Junckero, ferrum adeo efficaciter adgreditur, ut e limaturæ martis libra, cum æquali nitri quantitate mixta, poſt detonationem, fuſionem & elixatio-

tionem non niſi ſemuncia croci reſtet), nec acidum nitri (§. IX), nec denique alkali volatile (§. X), ad metam duxerunt propoſitam.

Præter allata heterogenea *viſmutum* interdum quoque adeſt, hoc vero facillime ſecernitur, ſi ſolutiones acidis factæ ſufficiente diluuntur aqua, quippe qua menſtruum enervatum, inſtar pulveris albi, calcem memorati ſemimetalli demittit.

§. XII.
Niccolum num diſtinctum metallum.

Jure jam quæritur, *utrum Niccolum diſtincta ſit materia metallica, an vero ex aliis intime unitis naturæ manu confecta miſcela?* Dudum ab initio indicavimus arſenicum, cuprum, cobaltum & ferrum a variis auctoribus inſtar principiorum proximorum etiamnum conſiderari.

Quod ad *arſenicum* attinet, idem tuto ex hoc numero excludendum poſtulamus, nam experimenta deſcripta evincunt hoc penitus poſſe expelli.

Quin *cuprum* in nonnullis mineris niccoli adſit, ideoque ipſum regulum facile contaminet, non dubitamus, aſt pleræque eodem omnino carent. Verum quidem eſt, quod niccolum totum quantum ſolvatur alkali volatili, idque colore cyaneo (§. X, *B*), ſed,

Digitized by Google

ſed, ſi hoc valeret argumentum, non niſi cuprum in eodem reperiretur, & hoc in caſu longe alia phænomena monſtraret, quam niccolum. Quod alkali volatile utrumque eodem ſuſcipiat colore, non magis probat idemtitatem, quam ſolutio flava & auri & ferri, aqua regis facta. Niccolum & cuprum in eo quoque conveniunt, quod utrumque, & ex acidis, & ex alkali volatili, præcipitetur ferro, ſed in modo inſignis obſervatur differentia. Solutioni niccoli immergatur ferrum nitidum, eidem ſenſim pellicula flaveſcens niccolina adfigetur, quæ tactu evaneſcit & mox nigreſcit, niſi acidum bene fuerit ſaturatum, vel aqua ſufficienter dilutum. Talis quoque poſt ſemihoram conſpicitur præcipitatio, ſi loco ferri zincum adhibetur, aſt in ſolutione cupri, eo usque diluta, ut præcipitatio in ferro niccolinæ quodammodo ſit ſimilis, ſtatim zincum cortice tegitur orichalcei coloris.

Quod nec *cobaltum* ad eſſentiam pertineat niccoli, quæ in antecedentibus deſcripſimus experimenta ſatis quidem evincunt (§. X; XIII, *K*), iis tamen heic ſequentia addere lubet. Cobalto ex hepate ſulphuris Niccolum ſolutum præcipitatur (§. VI, *E*), quo igitur jure unum idemque eſſe poſſunt. Similiter Niccolum, boracem vel ſalem microcoſmicum via ſicca tingens, juſta cupri doſi addita dejicitur, non vero Cobal-

tum *e*). Hæc momenta adeo ſunt perſpicua, ut omnem nobis exemerint ſcrupulum. Ceterum cum acidis notabilis & conſtans occurrit differentia. 1:0 Cobaltum omnia menſtrua rubro inficit colore & cryſtallos præbet vel e flavo, vel e cæruleo rufas, Niccolum vero & ſolutiones, & concretiones porrigit viridiſſimas. Accidit quidem interdum, ut ſolutio rubens det cryſtallos vireſcentes, ſed hoc Niccolo tribuendum eſt, cobalto copioſe immixto. 2:o Cobaltum acido muriatico unitum atramentum ſympatheticum offert, non autem Niccolum depuratum. 3:o Cobaltum alkali volatili ſolutum rubet, ſed Niccolum cæruleſcit. 4:o Cobaltum cum acido arſenici nullum ſecernit pulverem ægre ſolubilem, ut Niccolum. Reliquas diſcrepantias ſilentio præterimus.

Solum itaque jam *ferrum* reſtat, & ſane variæ, eædemque non exigui momenti rationes ſvadent, & niccolum, & cobaltum, & magneſium *f*), forſan non aliter ac diverſas ferri modificationes eſſe conſiderandas.

Primo in genere notamus inæquales phlogiſti portiones eidem unitas ferro, ejusdem qualitates mirum in modum mutare. Quantumne differunt ferri chalybisque multifaria genera? Deinde obſervandum eſt, memorata ſemimetalla, quacumque torqueantur huc

e) Conf. Comm. de Tubo ferruminatorio.

f) Comm. de mineris ferri albis, §. VII.

Digitized by Google

huc usque cognita methodo, ferro non tantum non poſſe penitus privari, ſed contra magis ductilia, retractoria & refractaria fieri. Varii demum colores, qui tribus nominatis ſemimetallis, tam humida, quam ſicca via procreantur, ferrum itidem exhibet. Rubrum monſtrant cobaltum & magneſium in acidis, & poſterius etiam in vitris: hyacinthinum præbet niccolum & magneſium cum borace fuſa: viridem habemus ex niccolo in acidis, ex ejusdem calce, e magneſia nigra diu fortiterque calcinata, & hujus quoque coloris ſcoriam ſæpe relinquit, ſi reductio cum fluxu ſalino inſtituitur; cæruleum tandem, vel potius violaceum, exhibent cobaltum in vitro, magneſium fixo & niccolum volatile ſolutum alkali.

Hasce variationes omnes ferrum quoque oſtendit. Suſcipiunt nimirum hoc metallum acida viridi colore, quamdiu certa adeſt phlogiſti quantitas, ſed dum hæc minuitur flavent, rubent vel fuſco rufeſcunt. Vitra ſimiliter tingit viridia, flava, nigricantia vel rubra. Si nitro per plures horas in igne torquetur ferrum, flores ſalinos virides, cæruleos, viridi cæruleos & purpureos, pro re nata, exſudant quidem crucibuli fundus & parietes; ſed talis efflореſcentia nitro quoque ſolo provocatur. Scilicet nitrum diutino igne vaſa penetrat, mox tactu phlogiſti igniti decomponitur, floreſque alkalini magneſio, qui cineribus adjacentibus

ſemper ineſt, cærulefcunt, eo magis in viride vergentes, quo copioſior ſimul intrat crocus martis. Præterea ipſum ferrum ſæpe magneſio inquinatum reperitur *g*).

Hinc igitur conſtat, cæruleos quos antea e niccolo mediante nitro expulimus flores, magneſii eſſe progeniem, quando hi nulla cobaltini coloris veſtigia vitris impertiunt. Ceterum in regno minerali habemus lapides nephriticos, ſmegmaticos, ſerpentinos, jaſpides, argillas a viriditate dictas (Terres verdes), aliosque virides; Lapides Lazuli, cærulea berolinenſia nativa, ceteros, cynaneos, multasque flavi & rubri diverſitates, omnes e ferro ortas.

Qui hæc fundamenta rite perpendet, minime improbabilem reperiet conjecturam, de illis e ferro derivandis ſemimetallis, quæ hoc penitus ſpoliari nequeunt, anſamque arripiet eamdem ulterius novis experimentis & obſervationibus examinandi, diruendi vel confirmandi. Sed interea probe caveamus ab hiſce diluculis, non raro fallacibus. Quamdiu e puro ferro eadem in medium nemo produxit, proceſſusque clare explicavit, quibus pro lubitu magneſium, cobaltum vel niccolum procreatur, vagæ ſuſpiciones phænomenis & qualitatibus conſtantibus cedant oportet, diſtinctæque & propriæ originis ſubſtantiæ habeantur. Quod me-

g) Opuſc. vol. II, pag. 224.

memorata metalla diverſis gaudeant propri taribus: quod ſibi ſimilem ſemper ſervent indolem, nobis ſufficiat, donec fidæ analyſes & ſyntheſes de ortu meliora doceant. Plura certe metalla quæ diutiſſime cognita, & tamquam diſtincta agnita fuerunt, vix graviorem ſuſtinuerunt torturam, quam niccolum, hæc igitur ab aliis mixtis compoſita fingerentur eodem jure. Si e metamorphoſi tantum opinabili geneſes rerum ſtabilire liceret, Philoſophiæ naturalis omnis certitudo & præſtantia cito evaneſceret; dum veriſimiles conjecturas theſibus, experimentis ſufficienter comprobatis, ſubſtituimus, umbras pro corporibus, nubem pro Junone amplectimur.

§. XIII.

Experimenta ſynthetica.

Quamvis experimenta, quæ inſtituimus ſynthetica, originem niccoli nobis non detexerint, ideoque eo reſpectu irrita fuerint, interim tamen præcipua memoranda exiſtimamus, ut aliis facilior paretur via. Gravitates ſpecificæ cupri, ferri, cobalti & arſenici albi adhibitorum, ad aquam deſtillatam relatæ, fuerunt, ut 9,3243; 8,3678; 8,1500 & 4,0000.

A) Cuprum & *ferrum* in ratione anatica, addito fluxu nigro, fuſione unita, maſſam dederunt rubicundam, gravitatis ſpecificæ

 8,5441,

8,5441, quæ acidum nitri primum cyaneo, dein viridi, tum flavo, & tandem fuſco opaco, tingebat colore.

B) Cupri 2 partes & *ferri* 1 unitæ, gravitate gau debant ſpecifica 8,4634. Miſcela primum cyaneam, dein viridem dedit ſolutionem.

C) Cupri, *ferri* & *cobalti* ana, regulum præbuerunt gravitatis ſpecificæ, 8,0300, qui fuſcum menſtruo impertiebat colorem.

D) Cupri 1, *ferri* 1 & *arſenici* 2, mixturam dabant fragilem, gravitatis ſpecificæ 8,0468, quæ cyanea ſolvebatur.

E) Cupri 1, *ferri* 1, *cobalti* 2, & *arſenici albi* 2, fragilem exhibebant compoſitionem, gravitate ſpecifica 8,4186, quæ fuſco rufa ſolvebatur & qua partem ſponte præcipitabatur.

F) Cupri 1, *ferri* 1, *cobalti* 4 & *arſenici albi* 2, fuſione unitæ gravitate ſpecifica gaudebant 8,5714; in acido nitri ſimiliter ſe habuit regulus, ac in mom. *E*, ſed magis rufeſcens.

G) Cupri 1, *ferri* 1, *cobalti* 4 & *arſenici albi* 2, gravitatem ſpecificam adquirebant 8,2941; ſolvebantur rufo colore & ſedimentum ſecernebant.

H) Ferri 1, & *arſenici albi* 4 fuſæ ſolvebantur flavæ, &, addito alkali phlogiſticato, cæruleum mox dabant Berolinenſe.

O.

Digitized by Google

Omnes hæ miſtiones igni expoſitæ calcem reliquerunt, non viridem, inſtar niccolinæ, ſed fuſcam, nigram vel ferrugineam.

I) Cupri 1, *ferri* 8, *arſenici albi* 16, & *ſulphuris* 4 partes igne unitæ, addito fluore nigro, maſſam dederunt, quæ ſæpius calcinata & reducta non niſi ferrugineam vel fuſcam præbuit calcem, acido nitri vireſcentiam conciliavit, ſed alkali phlogiſticato cæruleum demiſit Berolinenſe.

K) Via *humida* plurima etiam inſtituimus experimenta, quorum unicum adduxiſſe ſufficiat.

Pars 1 ferri ſolvebatur 6 acidi nitri, ſimiliterque ſeorſim cupri 1 & mineræ cobalti calcinatæ 1, eadem ejusdem acidi quantitate. Dein ſolutionem ferri totam miſcebamus partibus 5 ſolutionis cupri, unde color niccoli viridis & ſaturatus oriebatur, qui vero tribus cobaltinæ evidenter obfuſcatus fuit. Huic alkalinum lixivium inſtillabatur, quo primum ſedimentum fuſco ferrugineum ſubſidebat, ſolutione adhuc viridi reſtante, dein vero cæruleum præceps ferebatur, quo omnis initio periit color, ſed poſtea rufus cobalto, alkalino ſale ſoluto, prodiit. Sedimentum reductum præſtitit regulum cupro ſimilem & ductilem, qui & vitrum, & acidum nitri, cyaneo tingebat colore.

Digitized by Google

Si niccoli ſolutio ſaturata dimidio cobaltinæ commiſcetur, viridis color multum obſcuratur, prioris vero quatuor partes, tribus poſterioris additis, omnem niccolinæ exuunt ſimilitudinem.

§. XIV.
Proprietates Niccoli depurati.

Quale ſit *niccolum omnino purum* adcurate non potuit determinari, cum ferrum ſemper præſens ejusdem quodammodo confundat proprietates.

A) Gravitas *ſpecifica* non niſi imperfecte eruitur, præſertim ignorata ferri quantitate. Ponamus niccolum, quantum fieri poteſt purum, continere ferri pondus p, & niccoli veri q, prætereaque gravitates ſpecificas prioris ingredientis f, poſterioris n & mixturæ a, erit, uti ex hydroſtaticis cognitum ſupponimus, $n = \frac{aqf}{pf + qf - ap}$. Jam experimentis conſtat ferri pondus mediante calcinatione magis, quam alius cujuscumque metalli augeri, nimirum $\frac{36}{100}$, cum igitur niccoli purificati calx $\frac{1}{9}$ increverit (§. IV, *G*), ſi parti niccolinæ dimidium adſcribitur, tantum etiam martiali competat neceſſe eſt, ſubtrahatur præterea dimidium incrementum, tamquam carbonum pulvere adquiſitum, & nihilo minus reſiduum ultra tertiam reguli par-

partem ferro conſtare evincit. Sit itaque $p = 1$; $f = 8{,}000$; $a = 9{,}000$ (§. VII, *B*), erit $q = 2$ & $n = 9{,}600$. Hujus calculi elementa ita fuerunt adſumta, ut juſto minor podierit valor τȣ *n*, nam augmentum niccoli poſitum eſt æquale ferri, quod vix eſt probabile; dein ferri quantitas tantum $\frac{1}{3}$ æſtimatur, licet e datis major ſequatur, denique incrementi $\frac{1}{4}$ carbonum pulveri adſcribitur, etſi reliqua experimenta, cineres parum vel nihil addere ponderis, teſtentur. Hinc itaque concludimus niccoli veri gravitatem ſpecificam ſaltim non eſſe 9,000 inferiorem. Ponit quidem calculus volumina immutata in miſtura, quod raro accidit, aſt error inde natus 0,7000 numquam excedit, quantum huc usque innotuit, & forte potius in caſu præſente addendus, quam ſubtrahendus eſt.

Si auri portiuncula compoſitionem intraret, tanta inde gravitas explicari poſſet, ſed quamvis fere ſemper abſit, uti antea obſervavimus (§. V, *G*), tamen ejusdem partes, 36, ferri 48 & cupri 1 igne confudimus in globulum, qui gravitate quidem ſpecifica gaudebat 8,8571, acido autem nitri parum ſolvebatur, at poſt moram duarum horarum in menſtruo aurum viſu diſcernendum monſtravit, & alkali volatili non niſi fuſco ferrugineum præceps dedit ſedimentum, in igne præterea ferri exuſti induens faciem, quibus ſingulis ab indole niccoli diſcrepat.

B)

Digitized by Google

B) Solvitur niccolum acidis ſingulis viridi colore. *Vitriolicum* calcem ſuſcipit & viridem format ſalem decaëdrum, figuræ aluminaris compreſſæ, apicibus duobus oppoſitis truncatis: regulum vix adgreditur, niſi ad ſiccum vaporando. *Nitroſum* ope caloris tam calcem, quam regulum ſolvit, cryſtallosque format cæruleo virides, ſpathoſas & deliqueſcentes. *Muriaticum* & regulum & calcem, tarde tamen, recipit & calore juvandum. Niccolum tam nitratum, quam ſalitum recentes deliqueſcunt, ſed ætate in libero & calido aëre acida ſua ſenſim mittunt, adeo ut calx niccolina vireſcens derelicta reſtet, ferro & arſenico inquinata. *Arſenicale* cum niccoli calce in maſſam ſalinam viridem concreſcit; cum regulo autem pulverem ſecernit ſalinum ægre ſolubilem. *Acidum fluoris mineralis* cum niccoli calce ægre ſoluta cryſtallos efficit dilute virides. *Acidum boracis* vix directe niccolum ſolvit, idem tamen duplici adfinitate ſuſcipit *b*). *Acetum* cum calce in cryſtallos ſpathoſas & viridiſſimas abit. *Acido tartari* vix ſolvitur, ſaltim menſtruum non tinxit. *Acidum ſacchari*, cum regulum, tum etiam calcem niccolinam mutat in pulverem albidum, aqua non facile ſolvendum. *Acidum phosphori* parum appetit niccoli calcem, cum qua cryſtallos non format, immo ſolutionem vix vireſcentem præbet. *Acidum*

b) N. Acta Upſ. vol. II, pag. 210.

Digitized by Google

dum formicarum calcem nuper præcipitatam diutina digeſtione vel decoctione adgreditur, nam liquidum vireſcit & evaporatione cryſtallos ſaturate tinctas deponit, hemiſphæricas, filamentis e centro radiantibus coagmentatas, perlucidas, quæ ſpiritum vini reſpuunt & ipſam aquam vix niſi acido acuatam ſubeunt. *Succus citri* in niccolum nihil omnino agere viſus eſt.

Omnia acida ſaturatiſſima viriditate tinguntur, & hæc facultas perquam fortis eſt, cum primus regulus (§. II), æque ac maxime depuratus, ſimiles exhibeat infectiones: tales coloris divitiæ ingenti materiæ quantitati in parvo volumine bene congruunt.

Alkali *volatile* niccolum cæruleo ſolvit colore, fixum autem luteo, & quidem parciſſime.

C) Quo purius, eo *funditur* difficilius niccolum, adeo ut puriſſimus, quem obtinuimus, regulus eumdem ferme caloris gradum requirat, ac ferrum cuſum. Cum aliis metallis haud difficile colliqueſcit, penuria vero hujus materiæ non permiſit, ut ſingula heic obvia phænomena examinaremus. In genere tantum notamus regulum impurum nequaquam cum *argento* poſſe uniri, quod cobalto inhærenti eſt adſcribendum, nam eo bene liberatus facillime nobili metallo in proportione anatica immiſcetur, absque notabili albedinis vel ductilitatis detrimento: hæc mixtura cum borace

fuſa

fuſa eamdem hyacinthinam facit. *Cuprum* cum niccolo depurato ſegnius coit, præbens maſſam metallicam rubicundam, ductilem, quæ boracem ſangvineo hyacinthino colore inficit. Cum *ſtanni* æquali, vel etiam majori mole, non niſi fragilis oritur mixtura, quo etiam niccolum a cobalto differt. Cum *Mercurio vivo* illud trituratione conjungere non potuimus. Cum *zinco* colliqueſcit niccolum depuratum, & fragilem exhibet compoſitionem.

Dubium jam videri poſſet, *utrum ductilibus, an vero fragilibus metallis, adnumerari debeat niccolum.* Ferrum fuſum ſemper fere fragile eſt, adeoque ejusdem cum niccolo ductilitas notatu eſt digniſſima (§. XI).

D) Niccolum depuratum ægerrime *calcinatur* methodo ordinaria ſub fornice furni docimaſtici, & colorem non niſi fuſcum accipit, mediante autem nitro melius phlogiſto privatur & viriditatem induit. Calx metallica borace vitrificata hyacinthinam prodit tincturam, quæ tamen, ſi e regulo parum depurato orta, diuturno igne evaneſcit, vitro reſtante omni colore orbato, & nitro addito non niſi debilis cæruleusque tinctus prodit. Calx reguli bene depurati colorem præbet ægerrime evaneſcentem. Sali microcoſmico calx niccolina hyacinthinum itidem impertit colorem, qui diutina fuſione in carbone debilitari quidem poteſt

Digitized by Google

eſt, vix autem penitus exſtingvi, aſt addito nitro in violaceum hic abit, ſale microcoſmico aucto, iterum evadens hyacinthinus. Si calx niccolina ad ſaturationem usque additur, vitrum fuſum ſangvineum apparet, ſed ſub refrigeratione magis magisque flaveſcit.

Index paragraphorum.

§. I. Introitus hiſtoricus, *pag.* 231.
§. II. Eliquatio reguli, *pag.* 233.
§. III. Regulus calcinatione & ſcorificatione depuratus, *pag.* 235.
§. IV. Regulus alius e minera Loſenſi, *pag.* 238.
§. V. Niccolum ſulphuratione depuratum, *pag.* 240.
§. VI. Niccolum hepate ſulphuris depuratum, *pag.* 244.
§. VII. Niccolum nitro depuratum, *pag.* 246.
§. VIII. Niccolum ſale ammoniaco depuratum, *pag.* 250.
§. IX. Niccolum via humida ope acidi nitri depuratum, *pag.* 253.
§. X. Niccolum ope alkali volatilis depuratum, *pag.* 254.
§. XI. Niccolum perfecte purum vix obtineri poteſt, *pag.* 256.
§. XII. Niccolum, num diſtinctum metallum, *pag.* 258.
§. XIII. Experimenta ſynthetica, *pag.* 263.
§. XIV. Proprietates Niccoli depurati, *pag.* 266.

Digitized by Google

XXI.

De
ARSENICO *).

Quam pulchrum eſt, in principiis, in origine rerum
Defixiſſe oculos & nobile mentis acumen!
Pervolat huc Sapiens.

Anti Lucretius.

§. I.
Introitus hiſtoricus.

Arsenicum in terræ gremio reperitur, vel forma præditum metallica, vel calcinatum, vel denique ſulphuri intime & ſolutionis more unitum: hæc vero diverſitas non potuit non primos latere inventores, unde etiam quam diutiſſime de ejusdem vera indole mirum in modum diſtractæ fuerunt opiniones.

Tempus, quo ab aliis diſtingvi mineralibus, quove jam uſitato nomine coeperit deſignari, denſa reconditum eſt caligine. Ve-

*) Hæc Diſſertatio publice ventilata fuit, in Auditorio Guſtaviano, die 7 Maji, anno 1777, Reſpondente A. Pihl, Veſtmanno. Duas vidi verſiones in linguam germanicam, quarum Altenburgi edita varii abundat erratis, genuinum detorquentibus ſenſum.

Digitized by Google

Vero eſt ſimillimum hanc materiam iis primum innotuiſſe, qui in uſtulandis & fundendis mineris deſudarunt, & fuligine alba, & odore alliaco, & pernicioſo denique effectu, non minus in enecandis animalibus, quam in depravandis metallis, notabilem, immo odioſiſſimam. ARISTOTELES Σανδαράχην, ejusque diſcipulus THEOPHRASTUS ERESIUS ſimul Ἀρρενικὸν memorat, quod DIOSCORIDI, aliisque circa initium æræ Chriſtianæ viventibus Græcis Ἀρσενικὸν audit, hiſce autem denominationibus ea tantum mineralia indicant, quæ a PLINIO, aliisque latinis auctoribus Sandaracha & Auripigmentum vocantur *a*). AVICENNA, ſæculi undecimi chemicus, qui quantum hactenus conſtat, primus foſſilia in lapides, metalla, ſales & ſulphura diſtinxit, non tantum de arſenico albo loquitur, ſed, quod notandum, de eodem ſublimato *b*). Ultimus innotuit regulus, licet inter lapides metallicos dudum auripigmentum & ſandaracham retulerit THEOPHRASTUS. Qui primus arſenicum album in formam metallicam redegerit latet. PARACELSUS in Manuale adſerit, arſenicum cum calce ovorum ſublimatum fieri inſtar argenti, & anno 1675 methodum cum alkali fi-

a) *Arſenicum optimum, coloris etiam in auro, excellentius: quod vero pallidius aut Sandarachæ ſimilius eſt, deterius exiſtimatur.* PLINIUS H. N. L. XXXIV. c. 18.

b) *Arſenicum aliud eſt album, aliud citrinum, aliud rubrum - - Album ex eo interficit, & ſublimatum ex eo interfecit.* AVICENNA.

xo & ſapone deſcripſit LEMERI *c*). Anno autem 1649 reguli mentionem facit J. SCHRÖDERUS, ex arſenico vel auripigmento ope fluoris albi, pulveris carbonacei & ferri eliquati *d*). Citat S. CLOSSÆUM, ſed operis titulum non memorat. In editione Pharmacopoeiæ anni 1644 hic proceſſus non occurrit.

AVICENNA, & poſt illum ad noſtra usque tempora plures, inter ſulphura arſenicum collocant; ALBERTUS MAGNUS, aliique inter ſalina; BECCHERUS vero ſaponatam, ut vocat, vel ſalino ſulphuream eidem tribuit indolem. Certe, quum aquam ſubeat arſenicum album, *ſalini quid ineſſe* haud obſcure patet, licet illud & in regulo, & ejusdem mineraliſationibus, omnino lateat. Quod hoc ſalinum acidæ ſit proſapiæ expetita cum alkalinis connubia luculenter innuunt, præſertim quum Celebris MACQUERI experimenta hinc ſales & cryſtalliſabiles, & neutrales, procreare doceant *e*), interim tamen ante noſtrum SCHEELIUM nemo hoc acidum purum elicere novit, ſuasque nuper deſcripſit methodos experientiſſimus inventor *f*).

QUOD ad *ſulphuream arſenici indolem* attinet, quam urgent nonnulli, fateri oportet ipſum regulum, immo etiam auripigmentum

c) Cours de chymie.
d) Pharmacopoeia medico chymica.
e) Mem. de l' Academie de Paris 1746 & 1748.
f) Kongl. Vet. Acad. Handl. 1775.

Digitized by Google

tum & riſigallum accendi poſſe, quod tamen nullo modo valet de arſenico albo. Si igitur ex hac ſola judicandum ſit proprietate, ſulphuream qualitatem, æque ac dudum de ſalina obſervavimus, non niſi certo cuidam ſtatui adſcribi poſſe apparet. Sed præterea zincum, aliaque bene multa corpora, igne quoque facile inflammantur, non ideo ſulphurea vocanda, niſi hac denominatione phlogiſti copiam & memorato effectui adaptatam connexionem, tantummodo indicatas velimus.

Vulgo quidem arſenicum metalla mineraliſare dicitur, & propterea inſtar ſulphuris habendum autumant nonnulli, qui tamen mineraliſationis ideam ita extendunt, ut ſub eadem omnem fere comprehendant miſcelam, quam metallum quodpiam ingreditur. Aſt, ſi paullo adcuratius hancce ſignificationem examinamus, eamdem juſto latiorem facile confitebimur; quippe quæ ita implicat, ut, hac approbata, nulla reperiri metalla nativa ſimul contendere oporteat. Scilicet aurum, quod nativum audit, vix umquam perfecta gaudet puritate, ſed vel argento, vel cupro, plus minus contaminatum; ſimiliterque argentum auro vel cupro, platina ferro, cuprum auro, argento vel ferro, niccolum cobalto, & ſic porro. Si igitur arſenicum, quod alia numquam ſolvit metalla niſi regulinum (§. VI, *A*), inſtar mineraliſantis conſideratur, quid impe-

dit, quo minus aurum argento cuprove, & in genere quodvis metallum alio mineraliſetur? Certe eadem ubique adeſt ratio. Multo debiliori ſpecie metalla terris mineraliſata dicuntur, quum illa vix, niſi mechanice immixta, ſuis inhæreant matricibus.

Rei naturæ convenientiſſime *metalla*, quæ menſtruo ſoluta & vere larvata occurrunt, *mineraliſata* appellantur. Sulphur heic præcipue adhibet natura, & quamvis acida vitrioli, muriæ, phoſphori & aëreum nonnumquam peregrinam illis quoque impertiant faciem, hoc tamen adeo raro & parce factum reperimus, ut hæc connubia, ratione habita ſulphuratorum, fere evaneſcant.

Ast forſan altius eſt repetenda arſenici mineraliſantis idea. Scilicet inviſum hocce monticolis minerale, de principio quodam arſenicali, omni metallo perficiendo ſine conditione neceſſario, ſuſpicionem ſuggeſſit Alchemiſtis, qui, magnum ſuum molientes opus, metallorum compoſitiones ſubtiliſſimis ratiociniis detegere ſtrenue adlaborarunt. De hoc etiam noſtris temporibus, pro anno nempe 1773, ſequens propoſuit problema Regia Scientiarum Academia Berolinenſis: *Quid arſenico in mineris præſente efficiat Natura? Num idoneis evinci queat experimentis, quod metalla re vera perficiat? Et ſi ita, quomodo & quousque hoc fiat?* Præmio decoratum fuit reſponſum Celeberrimi Monnet, in

in quo egregie & vere Arſenicum conſideratur tamquam ſemimetallum a reliquis diverſum, quod tanto minus eorumdem ingredi poteſt eſſentialem compagem, quanto certius conſtat, idem in multis mineris omnino deſiderari, & dum adeſt, ſemper incommoda illud comitari, vel ſub abitu auferendo, vel maſſam depravando. Certe bonum cuprum ægre eliquatur e minera griſea, & æque perfectum præbet argentum ejusdem minera vitrea, ac rubra. Nemo hucusque ullum metallum arſenico perficere potuit, & ſi fortuito variis immixtum reperitur, hoc non magis internam ſociorum auget bonitatem, quam in galena plumbum proficit argento, vel hoc illi. Si ad principium arſenicale tantæ ſubtilitatis provocare lubet, ut omnes fugiat ſenſus, hoc ſuis auctoribus ſcrutandum relinquatur oportet.

Hæc omnia, quamvis vera ſint, non tamen impediunt, quin acidum arſenici, æque, ac alia, jure mineraliſare dicatur, ſi alicubi nudatum occurrat in naturæ officina & ſub hac forma metallo cuidam adunatum.

Tandem inter eos, qui noſtro ævo in proprietatibus arſenici detegendis ſtrenue deſudarunt, minime reticendus eſt Celeb. Brandt, qui de eodem varia vel primus obſervavit, vel etiam adcuratius, quam ante illum ullus, determinavit *g*). De Auri-

S 3 pi-

g) Confr. Acta Upſ. pro anno 1733 & alibi paſſim.

pigmento eruditam edidit exercitationem Cl. POTT *b*), de Sandaracha veterum diſſeruit J. G. LEHMAN *i*), & quæ ſunt reliqua huc pertinentia ſcripta *k*).

§. II.
Arſenicum Regulinum.

FORMA inſtrůctum metallica effoditur arſenicum in Bohemia, Hungaria, Saxonia, Hercynia & alibi, præſertim vero ad S. Marie aux Mines in Alſatia, ubi haud ita pridem multi centenarii in lucem extracti ſunt. Vocatur in Germania *Scherbencobolt*, & haud raro *Fliegenſtein* vel *Mückenpulver*, ſed quo jure neſcio, quum aquam non ſubeat, ideoque, niſi phlogiſto ſpolietur, muſcis enecandis minime idoneum. Forte fatiſcens tantam patitur dephlogiſticationem, ut aliquam adquirat ſolubilitatem.

QUA formam externam amorphum ſæpe reperitur, friable & pulverulentum; interdum etiam compactum, in lamellas craſſiores convexas diviſum, ſuperficie ſubaculeata vel micaſea. Polituram admittit, ſed quæ cito in aëre obſcuratur.

FRACTURA recens granis parvis inſtar aciei compoſita apparet, colore plumbeo, quæ tamen ſponte flaveſcit, dein ſenſim nigre-

b) Diſſ. inauguralis Halæ 1720.
i) Phyſicaliſche chym. Schriften 1761.
k) Conf. Opera C. NEUMAN, HENCKELII, &c.

Digitized by Google

greſcens. Duritie cuprum ſuperare videtur: fragilitate antimonium æmulatur.

Arte quoque ex arſenico albo adquiri poteſt regulus, vel ſublimando cum oleo, fluxu nigro, aliove phlogiſtico additamento, vel fundendo cum duplo ſaponis & cinerum clavellatorum, vel denique præcipitando mediante alio metallo ex ſandaracha vel auripigmento cum ſulphure & alkali fixo fuſis. Qui primo obtinetur modo cryſtallinam habet formam, plus minus regularem, octaëdricam, pyramidalem vel etiam priſmaticam. Interdum venalis proſtat regulus artificialis craſſas referens placentas. Gravitas ſpecifica ratione aquæ deſtillatæ eſt 8,310, ideoque pollex cubicus geometricus 16 circiter lothonibus pondere æquavalet.

Regulino merito adnumeratur minerale, vulgo *Miſpickel* dictum, quippe quod, omni privatum ſulphure, arſenico conſtat ferroque in forma metallica unitis, & licet poſterius anaticam, immo interdum duas tertias partes efficiat, magnes tamen illud repudiat. Hoc ignitum arſenicalem efflat fumum & mox magneti fit obſequioſum, licet operatio in tigillo ſine omni phlogiſto peragatur. Haud difficulter igne fluit & in vaſe clauſo maxima arſenici regulini pars ſuperiora petit, relicto in fundo ferro. Tale etiam arte confici poteſt.

Digitized by Google

Arsenicum regulinum longe facilius & igne elevatur, & ſuum amittit phlogiſton, quam ullum aliud metallum, ideoque fundi nequit, huic namque fini major requiritur calor, quam qui calcinando, volatiliſando & accendendo ſufficit. Secundum thermometrum Svecanum hoc calore 180 graduum in vaſe aperto viſibilem incipit efflare fumum. In vaſculum debite calefactum regulus demittendus eſt ut accendatur, nam æſtu ſenſim increſcente fugatur. Neceſſarius gradus momento adhibeatur oportet. Flamma ex albo cæruleſcit obſcura, fuliginem albam & odorem alliaceum ſpargens. In vaſe clauſo metallicam retinet indolem, & figura determinata ſublimatur igni expoſitus.

§. III.

Arſenici regulini habitus, aliis via ſicca admixti materiis.

A) Arsenicum forma præditum regulina, *metallis* fuſis additum, cum plerisque facile colliqueſcit, ſed quæ per ſe malleo obediunt, fragilia fiunt; quæ ſola ægre fluunt, mediante arſenico igni facilius obtemperant, at cito liqueſcentia (ſaltim ſtannum) magis refractaria fiunt; lutea vel rufeſcentia pro doſi albeſcunt, albaque griſeum adquirunt colorem, ſtanno excepto, quod nitentem conſtantemque hinc comparat albedinem & ſub fuſione dimidium ſui ponde-

Digitized by Google

deris retinere valet. Nec platinæ unitum colori officit. Aurum fuſum in vaſe clauſo vix $\frac{1}{60}$ ſuſcipit, argentum $\frac{1}{4}$, plumbum $\frac{1}{6}$, cuprum $\frac{5}{6}$, & ferrum ultra æquale pondus. Ferrum, mediante novo ſocio paullo copioſiore, magnetis imperio liberatur, quantum autem huic effectui ſit neceſſarium, vix exacte determinari poteſt, quum ſemper ferri quidquam ſcorias intret, minus tamen, quam ana, ſine dubio ſufficit. Viſmutum $\frac{1}{15}$ circiter retinet, zincum $\frac{1}{5}$, antimonium regulinum $\frac{1}{8}$ & magneſium ana. Niccolum & cobaltum arſenici haud parum recipiunt, ſed quantum ægre determinari poteſt, quum vix umquam pura adquirantur. Antimonium regulinum hydrargyri, plurium horarum ſufficiente calore & motu, ſui ponderis circiter $\frac{1}{6}$ revera ſuſcipit, in griſeum abiens amalgama.

Ope ignis, in vaſe aperto arſenicum iterum expelli poteſt, ſed avolans ſecum partes quasdam ſodalis plerumque abripit, ne quidem auro & argento exceptis, ſi vehemens & ſubitaneus adhibetur ignis gradus, platina tamen perfecte reſiſtit, immo ejusdem portiunculam retinet, ægerrime fuſibilis.

B) Cum *ſalibus alkalinis* fuſione copulari nequit regulus arſenici, antequam phlogiſti copia, quantum ſatis, fuerit diminuta. Si itaque regulus nitro fuſo immittitur, detonatione peracta ambo facile coëunt & omni-

mnino ſimilis, ac cum arſenico albo, prodit unio (§. VI, *B*).

C) Cum *acido arſenici* ſicco (§. V) regulus, deſtillationi ſubjectus, prius ſublimatur, quam illum adgredi poteſt acidum antea fundendum, ſemimetallum autem acido fuſo immiſſum, mox accenditur & fuliginem ſpargit albam. Scilicet acidum, phlogiſto privatum, illud heic regulo eripit, ſibique ea quantitate appropriat, ut arſenicum regeneret album, viciſſimque regulus, adjuvante ſimul igne, inflammabili eo usque ſpoliatur, ut ſub eadem prodeat forma calcis.

D) Cum *ſublimato corroſivo* regulus in deſtillatione butyrum fumans, paullum mercurii dulcis & hydrargyrum currens exhibet. Ope duplicis attractionis heic principia commutantur invicem: regulus ſuum phlogiſton baſi porrigit ſublimati corroſivi, quo hæc vere calcinata in hydrargyrum perfectum reducitur, acidum autem ſalis calcem arſenici ſuſcipit.

E) Regulum facile ſolvit *Sulphur*, & fundendo, & ſublimando, compoſita præbens flava vel rubra, pro diverſa proportione (§. X, *B*). *Hepar* regulum ſuſcipit, ſed hic adeo laxe eidem adhæret, ut ab omni alio metallo, quod illud ſubire poteſt, præcipitetur.

§. IV.

§. IV.

Arſenici regulini habitus, aliis via humida admixti materiis.

A) Sola *aqua* nihil omnino heic valet.

B) Acidum *vitrioli* non niſi concentratum, & quidem igne adjuvante regulum adgreditur, cujus pars inflammabilis acidum phlogiſticans avolat, adeo ut, quod remanet, arſenici albi induat naturam, ſimiliterque ſeſe gerat cum menſtruo, ac alia calx metallica.

Idem valet de *acido nitri*, quod tamen phlogiſton vehementius evellit.

Acidum *ſalis* nihil fere valet niſi ebulliens.

Acidum *arſenici*, quod mox memorabimus (§. V), ſub digeſtione regulum in calcem albam commutat, & ipſum phlogiſto, quod abſtulit, totum in talem abit, ſi juſta adeſt quantitate.

Heic *alia* prætereo *acida*, quum unionem reſpuant, quamdiu regulina manet forma. Nullum namque metallum, niſi plus minus phlogiſto privatum, acida ſubire poteſt. Impedimentum facillime removet nitroſum, ægerrime marinum, quippe quod phlogiſto ipſum ſcatet. In noſtro itaque caſu cum regulo eadem prodeunt connubia, ac cum arſenico albo, quæ deſcribuntur in §. VII, *C*.

Jam notetur oportet, ſolutiones reguli na-

Digitized by Google

nativi ſemper cum alkali phlogiſticato cæruleum berolinenſe porrigere, quod ferri evincit præſentiam.

Præterea obſervetur, quod regulus nonnulla diſtincte præcipitet metalla acidis ſoluta, qualia ſunt aurum & platina in aqua regis, nec non argentum & hydrargyrum in acido tam vitriolico, quam nitroſo. Argentum in ſpiculis nitidis perquam egregie inſtar arboris Dianæ in conſpectum venire ſolet, ſi vero in ſolutione nitroſa parum diluta nimis diu relinquitur, ſpicula argentea iterum ſolvuntur, quum arſenicum interea fuerit phlogiſto pauperatum. Viſmutum & antimonium obſcurius deturbantur.

Arsenicum & ferrum in miſcela naturali, quæ Miſspickel vulgo audit, unita, acido ſalis vel aqua regis ſub digeſtione ſeparari poſſunt. Scilicet prius menſtruum hac methodo non niſi ferrum adgreditur, & poſterius, licet utrumque ſolvere queat, arſenicum tamen non ſuſcipit, quamdiu ferri quidquam reſtat, idque vi attractionis electivæ. Ut autem omne arſenicum ſolumque in fundo remaneat, ſubtiliſſima requiritur pulveriſatio, menſtrui & juſta copia & conveniens fortitudo, ſimulque calor ſollicite evitetur.

C) Via humida ſerius *Alkalia*, quam ſicca operantur, quum phlogiſton prius ſit minuendum, quam realis obtinet unio. *Hepar* *ſa-*

Digitized by Google

ſalinum aqua ſolutum ſub coctura regulum pulveriſatum adgreditur, etenim, quod acido dein præceps ruit, verum in ſublimatione præbet auripigmentum.

D) UNGVINOSA *Olea* regulum ebullientia ſolvunt, maſſamque nigram, emplaſtri gaudentem conſiſtentia, formant.

§. V.
Arſenicum calcinatum.

REGULUS perquam leni calore tantum phlogiſti mittit, ut in fuliginem abeat albam. Omnes tamen calces metallicæ multum retinent inflammabilis materiæ, etſi hoc reſiduum formæ metallicæ non ſufficiat. Idem etiam valere de arſenico albo ſequenti experimento luculentiſſime patet. In parva nempe retorta arſenicum calcinatum, acido nitri humectatum, igni exponatur, & vapor rufus copioſe prodibit, qui collectus quater vel quinquies arſenicum volumine excedit, &, inſtituto examine, nihil aliud eſſe invenitur, quam fluidum illud elaſticum, quod Cel. PRISTLEYO aër nitroſus audit. Hic autem ſemper phlogiſto abundat, & vix quidquam præterea continet, niſi acidi nitroſi portiunculam, inflammabilis copia in fluidum elaſticum dilatatam. Phlogiſton heic a nulla alia materia hauriri poteſt, quam ab arſenico albo. Alia documenta mox videbimus.

RA.

Raro & parce *calx arſenici nativa* occurrit in Saxonia & Bohemia, copioſe vero colligitur, dum uſtulantur mineræ cobalti, in longis ſinuoſisque ſpiraculis, ex aſſeribus conſtructis & horizontaliter diſpoſitis. Hæc fuligo phlogiſto adhuc ita reperitur inquinata, ut griſea appareat, nova ſublimatione, cum vel ſine cineribus potaſinis, plene dealbanda. Eſt hæc calx volatilis, ipſo tamen ſemimetallo ſegnius adſcendit, quippe minimum requirit 195 graduum calorem. Si in vaſe clauſo igne paullum forti elevatur, pellucida inſtar vitri prodit, in aëre tamen ſuperficies dein cito opacitatem albam contrahit, quæ vero in gremio terræ cryſtallina reperitur, huic mutationi non eſt obnoxia.

Arsenicum album *gravitate* gaudet *ſpecifica* 3,706 & vitrum circiter 5,000.

In lingva acrem ſubdulcemque tarde excitat *ſaporem*.

Arsenicum album re vera nihil eſt aliud, quam acidum ab omni alio cognito diverſum, tanta phlogiſti quantitate foetum, quanta ejusdem coagulationi ſufficit. Arſenici albi 100 partes 20 ſaltim phlogiſti adhuc continent, & quidquid has evellere poteſt, acido ejusdem denudando idoneum eſt. Hoc acidum, alibi ex inſtituto examinatum *b*), per

b) Conf. Acta Stockh. 1775 & Nova Acta Upſal. Vol. II.

Digitized by Google

per ſe fixum eſt, igne autem candens materiam caloris decomponit, ex eadem phlogiſton ſuſcipit, arſenicum album regenerans, quod phlogiſto ad ſatietatem usque oneratum prodit regulinum. Acidum ſiccum aëri humido expoſitum deliqueſcit & totum tandem in liquorem limpidum abit, tantum continens aquæ, quantum ſolutioni eſt neceſſarium in temperatura media, hoc eſt $\frac{2}{3}$ proprii ponderis.

Vero eſt ſimillimum *ſingula metalla non eſſe niſi acida diverſa*, phlogiſto plene coagulata, quamvis tantus hic plerumque ſit nexus, ut media eumdem plene diſſolvendi hactenus ignoremus. Calces metallicæ ſemper phlogiſto plus minus ſcatent, & pleræque ſimul acidum continent aëreum, quod loco inflammabilis, aëre ambiente abrepti, ab eodem viciſſim recipiunt & pertinaciter retinent. Nonnullæ tamen calces acido aëreo ſemper carere videntur, alkalibus licet aëratis præcipitatæ. Arſenicum quoque album acido aëreo privatum eſſe jam certo conſtat. Aſt hæc doctrina alio loco pleniore radiabit luce. Interea hinc patet quid de ſalibus ſulphuribusque metallorum ſit tenendum, veterum licet de illis opiniones multum pariant obſcuritatis.

Hinc quoque elucet, *cur terræ & calces metallorum arſenicum figant.* Niccolum & cobaltum arſenico plerumque abundant, quod

quod calcinatione ſola abigi nequit, etenim dum magna pars vi ignis diſſipatur, reliqua vel phlogiſton ſenſim amittit, & inſtar acidi fixi adhæret, vel fuſione terris metallicis adunatur. Addito autem ſub candeſcentia pulvere carbonum, mox ingens fumi albi erumpit copia, allium ſpirans, quæ nihil aliud eſt, quam arſenicale acidum, phlogiſto in formam calcis redactum.

§. VI.
Arſenici calcinati habitus, aliis via ſicca admixti materiis.

A) Arsenicum album cum iisdem ac regulus *metallis* colliqueſcit, modo autem paullum diverſo. Nulla quidem calx qua talis, metallis uniri poteſt, at arſenicalis nihilo minus, iisdem in crucibulo fuſis addita, promte ſemet aſſociat, ſed, quod probe eſt notandum, mediante phlogiſto metalli fuſi reducta, ideoque, dum hoc imperfectum eſt, ſemper ſcoriæ ſimul oriuntur, ex parte calcinata & arſenico albo conflatæ.

B) Arsenicum album in *nitrum* fuſum projectum vehementem excitat intumeſcentiam & efferveſcentiam, ſed ſine ſcintillatione. Si talis additio continuatur donec nova portio nullum excitat motum, & maſſa dein bene funditur, hæc *Arſenicum nitro fixatum* vocari ſolet. Sub hac operatione acidum nitri phlogiſto calcis metallicæ volatili-

tiliſatur, acidumque arſenici denudatum cum baſi nitri copulatur, cryſtalli vero non obtinentur, quum ignis vehementia abundet alkali, juſta tamen proportione & idoneo caloris gradu tales hac etiam via oriri poſſunt. Scilicet alkali vegetabile exiguam acidi arſenicalis abundantiam requirit, ut cryſtalli prodeant, qualis etiam in crucibulo conſervatur, modo ita temperetur ignis, ut vix rufeat fundus, facilius autem ſuccedit deſtillando.

Residua deſtillationum, cum anatica portione nitri priſmatici, quadrangularis vel flammantis inſtitutarum, ſingula porrigunt alkalia arſenicata, quæ aqua ſoluta in cryſtallos cogi poſſunt. *Quod hæ aliis acidis decomponi nequeant vulgo perhibetur*, ſed fruſtra. Per ſe patet, ſi, addito alio acido, illi re vera uniatur baſis alkalina, arſenicale tamen ſeparatum, tamquam per ſe ſolubile, nullum poſſe porrigere præcipitatum, & ne quidem congrumationem efficere. At ex non turbata ſolutionis limpiditate hactenus unice æſtimatus fuit compagis robur. In eo error latuit, quod arſenicum album hos ſales ingredi exiſtimaverint chemici, quamvis ejusdem tantummodo acidum re vera inſit. Itaque, ut evidentius eventus cognoſcatur, acido vitrioli ſolvatur alkali vegetabile arſenicatum, (ſal neutralis arſenicalis D. Macquer) &, hoc facto, ſpiritu vini rectificatiſſimo præcipitetur eluaturque

ſal neutralis, quod facile perficitur, etenim alkali vegetabile vitriolatum omnino nihil, & alkali vegetabile arſenicatum admodum parce hoc ſpiritu ſolvitur. Sal hoc modo ab acido libero ſegregatus mox dignoſcitur, & in noſtro caſu omnes monſtrat alkali vegetabilis vitriolati proprietates. En igitur indubitatam ſalis arſenicalis via humida decompoſitionem *i*). Alkali nihil valet in hoc negotio, quum ſe ipſum deturbare nequeat. Sed horum ſalium natura alibi adcuratius explorabitur.

Sal, *qui digeſtivus vulgo audit*, *communis* & *ammoniacus*, arſenico non mutantur. Ratio ſine dubio hæc eſt, quod acidum ſalis phlogiſto vi ſuæ naturæ ſit dotatum.

C) Mercurius *ſublimatus corroſivus*, cum arſenico albo deſtillatus, non mutatus adſcendit, quæcumque adhibeantur proportiones. Cel. Pott dudum obſervavit, quod heic nullum oriatur butyrum arſenici, & certe oriri nequit, quum calx arſenici acidum ſalis debilius, quam calx hydrargyri attrahat. Diſtilletur butyrum arſenici cui calx hydrargyri eſt admixta, initio quidem, antequam omne decomponi potuit, paullum butyri elevatur, mox vero mercurius ſublimatus corroſivus, tandemque arſenicum album prodeunt.

D) Cum arſenico albo *Alkali* fixum igne

i) Nova Acta Upſ. Vol. II.

Digitized by Google

gne colliqueſcit & eodem fere modo ſe habet, ac nitro unitum, ſegnius tamen phlogiſton avolat. Vegetabile cauſticum in vaſe clauſo ignitum arſenici albi duplum circiter figit, minerale autem fere triplum. *Alkali volatile* cauſticum bis vel ter ab arſenico albo ad ſiccum abſtractum, illi ita adfigitur, ut maſſa ope ignis fuſionem ferat.

Terra *ponderoſa* & *calcarea*, uſtione ſpoliatæ acido aëreo, præter propter æquale arſenici pondus ſub ignitione in vaſe clauſo retinent, ſed *magneſia*, *argilla pura* & *terra ſilicea* vix quidquam.

E) Arsenico albo *Sulphur* facile adunatur, illudque reducit & mineraliſat, unde ſemper ſub hiſce nuptiis odor ſpargitur penetrantiſſimus acidi vitrioli volatilis, ſulphuris namque portio magnam phlogiſti partem calci arſenicali cedit. Præterea conf. §. §. VIII, IX & X.

Arsenicum quoque album ſolvit *Hepar ſalinum*, ſed regulum lubentius adgreditur.

Sulphur, antimonium crudum & arſenicum album ana fundendo unita in vaſe clauſo, *Lapidem de tribus* generant, qui etiam *Pyrmiſon* vel *Magnes arſenicalis* vocatur: hic ruber & interdum perlucet.

§. VII.
Arſenici calcinati habitus, aliis via humida immixti materiis.

A) Aquæ deſtillatæ partes 80, calore me-

medio 15 graduum, unam arſenici albi ſolvunt, ebullientis autem 15 ſufficiunt. Arſenicum vero ſolutum facilius aqua retinetur, quam prima vice ſuſcipitur, adeo ut in calore medio 15 partes unam diu ſuſpenſam tenere poſſint. Eodem modo ſe habent aliæ ſolutiones. Solutio tincturam heliotropii perfecte cæruleam rufat; ſyrupum violarum, ut alia metalla ſoluta, viridem efficit; ſalibus neutralibus non mutatur; ſed plerisque metallicis præcipitatur *k*), & quidem eo modo, ut metallicæ calces arſenico unitæ fundum petant, ſed lente.

Quæri jam poteſt, utrum integrum, an vero ſolum arſenicale acidum, cum calce metallica coëat, phlogiſton menſtruo alterius metalli porrigens? Certe talis principiorum mutua commutatio haud improbabilis videtur, ſi illos tantum caſus reſpicimus, in quibus menſtruum adeſt nitroſum vel vitriolicum, ſed quum e. g. ferrum acido ſalis, (quod phlogiſton arſenici albi non appetit §. IV), æque ac nitroſo nuptum, turbetur, hinc integrum calcibus metallicis adunari patet, ſaltim interdum.

B) Partes *Spiritus vini* 70-80 unam arſenici, adjuvante ebullitione, ſolvunt.

C) Acidum *vitrioli* concentratum cum arſeni-

k) Conf. C. Neumanni experimenta apud Zimmerman pag. 1245, & in primis caput VIII eximii Curſus Chemici Divionenſis.

ſenico albo coctum ſolvit portiunculam, quam tamen ſub refrigeratione iterum deponit ſub forma granorum cryſtallinorum. Hoc vitriolum longe difficilius, quam arſenicum album, aquam ſubit. Ope tubi ferruminatorii in carbone flammæ expoſitum mox copioſum emittit fumum album, ſed ſimul in globulum fuſione cogitur, qui initio paullum ebullit, dein vero quietus, quamvis candeat, non niſi lente conſumitur. Arſenicum album cito avolat, fuſionem non ſuſtinens, & multo minus ignitionem.

Si acidum adfuſum calore ad ſiccum vaporat, hæc operatio pluries repetita arſenicum magis magisque figit, phlogiſton auferendo, vix tamen purum exhibet arſenici acidum.

Cum *acido nitri* ſimiliter res ſe habet. Dilutum ſolvit calcem, quæ iterum cryſtalliſatione prodit ſub forma fere arſenici albi cryſtalliſati, ſed indole verus ſal medius metallicus, qui difficulter aqua ſolvitur & in carbone flammæ expoſitus eodem ſe modo gerit, ac de vitriolo arſenici dudum relatum eſt, paullo tamen citius conſumitur.

Acidum nitri concentratum phlogiſto calcem efficacius ſpoliat, quod, juſta doſi ad ſiccum abſtracta, eo usque perduci poteſt, ut acidum arſenici ſolum remaneat. Quod vulgo gummi arſenici audit, nihil eſt aliud,

Digitized by Google

quam arſenicum plus minus dephlogiſticatum, ſemper tamen albo pauperius.

Acidum *muriaticum* phlogiſton inſtar principii continet, ideoque arſenicum album aliter adgreditur: concentratum tertiam ſui ponderis partem ebulliens ſolvit, cujus ſub refrigeratione haud exigua portio iterum ſponte ſeparatur, ſed acido ſalis ſaturata. Hic ſal, qui etiam cryſtallinus haberi poteſt, præcedentibus multo eſt volatilior, nec ullo modo ignitionem perfert: in vaſe clauſo totus facile ſublimatur; aqua ebulliente parce ſolvitur (§. IX, *D*). Hæc ſolutio egregie flavet & a Butyro arſenici vix differt, niſi concentrationis gradu (§. III, *D*). Ipſa acidi ſalis indoles obſtat, quominus mediante illo acidum denudetur arſenici, quod nihilo minus facillime prodit, ſi arſenico albo, in acido ſalis ebulliente ad ſatietatem ſoluto, inſtilletur acidi nitroſi duplum (reſpectu arſenici), quo facto ad ſiccum vaporet liquidum, & reſtabit acidum arſenici, quod, ut acido peregrino penitus liberetur, igne torqueatur, donec igniri incipiat. Arſenici albi 100 partes hoc modo tandem acidi ſicci circiter 80 exhibent. Sub operatione acidum nitri partem inflammabilem arſenici albi, mediante ſolutione optime diviſi, melius adtingit, quam pulveri adfuſum. Hinc quoque intelligitur cur præ aliis acidis aquam regis facilius, majori quanti-

tate

tate & ſine ſubſequente cryſtalliſatione, ſubeat arſenicum album.

Alkali *phlogiſticatum*, quod acidis ſoluta metalla dejicit, arſenicum intactum fere relinquit & in vitriolico, & in nitroſo, & in aqua regis, idque vel ob inopiam materiæ ſolutæ, vel ob indolem mutatam, ſed e marino illud divellit colore albido. Heic ſollicite evitetur error, nam ſolutio ſola aqua præcipitatur, niſi acidum ſalis quantum ſatis abundat. Præterea alkali liberum, quod in lixivio hocce probatorio non raro adeſt, acido ſaturatum ſit oportet.

Acidum ſalis ſub digeſtione cum magneſia nigra dephlogiſticatur, & in auram reſolvitur rufam, quæ in vaſe clauſo determinatam arſenici albi doſin, aqua ſolutam, inflammabili ſpoliat, adeo ut aqua dein & acidum arſenici denudatum, & marinum regeneratum continere reperiatur. Evaporatione ad ſiccum prius ſolum obtinetur.

Reliquorum acidorum in arſenicum vires non dum ſatis ſunt examinatæ. *Acida arſenici* & *fluoris mineralis* ſolvunt, granaque formant cryſtallina, & quin idem valeat de *ſale ſedativo* vix dubito, quamvis fateri oporteat, boracem eo ſaturatam, arſenicum aqua ſolutum non dejicere. Quod a *ſacchar̄o* nomen habet, arſenicum album facile ſuſcipit & cryſtallos præbet priſmaticas: idem fere valet de *acido tartari*: *acetum*, nec

Digitized by Google

non *acida formicarum* & *phoſphori* illud etiam adgrediuntur, granaque cryſtallina exhibent, quæ aqua ægre ſolvuntur, nec ullum connubium deliqueſcens hactenus detegere licuit.

Ex allatis facile patet arſenicales ſolutiones, acidis factas, in quibusdam caſibus ab indole conſveta recedere, quod phlogiſto adeo laxe adhærenti, ut acidum arſenici denudari queat, adſcribendum eſſe antea evicimus.

D) Alkalia *fixa*, aqua ſoluta, arſenicum album ſuſcipiunt. Si eo, mediante calore, onerantur, maſſa prodit fuſca & tenax, quæ ſoliditatem adquirit & *hepar arſenici* vocatur, male olens. Acidis mineralibus arſenicum qua partem præcipitatur, portio tamen ſenſim phlogiſton amittit & arctius adunatur.

Solutio *alkali volatili* facta memoratam decompoſitionem facilius efficere videtur, quum acidis nihil excutiatur.

E) Hepatis *ſalini* ſolutio limpida guttatim, & ſine quaſſatione inſtillata ſolutioni arſenici albi, enatat, in ſuperficie ſtratum efficit griſeum, quod tandem totam turbat liquoris maſſam.

F) Arsenicum album aqua ſolutum & calore adjutum nonnulla adgreditur metalla, præſertim cuprum, ferrum & zincum, immo binæ ultimæ ſolutiones vaporando cry-

Digitized by Google

cryſtallos exhibent. Hæc connubia nec acidis, nec alkalinis materiis viſibiliter mutantur. Alkali volatile cuprum cyaneo colore non detegit *l*), nec in martiali, inſtillato alkali, quod phlogiſticatum audit, ullum generatur cæruleum ſedimentum. Horum phænomenorum cauſa in ſuperfluo phlogiſto quærenda videtur, nam acidum arſenici omnia ſuſcipit metalla; cupro unitum alkali volatili ſolvitur colore cyaneo, & ferro adjunctum modo conſveto cæruleum exhibet Berolinenſe. Phlogiſton, quod acidum in arſenicum album coagulat, in hiſce miſcelis ſolam differentiam materialem conſtituit.

§. VIII.
Arſenicum mineraliſatum.

Quod & regulinum & calcinatum ſulphuri uniri queat, antea obſervavimus (§.§. III, VI). Has mineraliſationes ſponte natura exhibet, flavas vel rubras, non numquam pellucidas & cryſtallinas. Flavæ lamelloſam adfectare videntur formam, rubræ vero priſmaticam.

In acervis minerarum arſenicalium uſtulatis haud raro *egregiæ* occurrunt *cryſtalli*, partim tetraëdricæ, partim octaëdricæ, quarum nonnullæ cavas tantum pyramides monſtrant, trigonas vel tetragonas, triangulis ſingulis ex filamentis, lateribus reſpective parallelis, compoſitis. Scilicet Pyramis cava

l) Primus obſervavit D. Cadet.

va trigona, minoribus ſæpe oppleta, continue magnitudine decreſcentibus, tetraëdrum, octo vero tetraëdra rite diſpoſita octaëdrum generant. En via ſicca ortam compagem, illi omnino ſimilem, qua via humida ſal culinaris, digeſtivus, & omnes forſan alii, conſtructi reperiuntur.

FERRUM mineraliſationes ſimul intrans colorem album, nitidum, metallicumque efficit. Huc pertinent mineralia, quæ vulgo *pyritæ albi* vel arſenicalis nomine veniunt. Arſenicum cum argento ſulphurato *mineram argenti rubram* conficit, & cum argento cuproque ſulphurato *mineram argenti albam* vel *griſeam*. Mineris ſtanni cryſtalliſatis & cobalti calcinatis mechanice tantum ineſſe videtur.

GRAVITAS *ſpecifica* auripigmenti eſt 5,315, realgaris vero circiter 3,225.

LENI igne tota quanta ſublimantur auripigmentum & realgar, niſi heterogeneis inquinata, fuſionem tamen ſuſtinent, & prius in vaſe clauſo hinc rufeſcit. Pyrites arſenicalis ſublimatum exhibet plus minus rufum, pro doſi ſulphuris præſentis, maxima tamen pars in fundo remanet.

§. IX.
Arſenici mineraliſati habitus, aliis via ſicca immixti materiis.

A) EORUM *Metallorum*, quæ lubenter ſulphu-

phuri & arſenico adunantur, certa doſis cum auripigmento & riſigallo copulari poteſt. Lapidem, Pyrmiſon dictum, antea memoravimus (§. VI, *E*), pluresque huc pertinentes mineras (§. VIII), quas etiam arte imitari licet. Argentum, mediante auripigmento fuſione mineraliſatum, ejusdem mineram rubram exhibet. Ceteræ facilius conficiuntur.

B) Cum arſenico mineraliſato *Nitrum* alkaliſatur, qua partem namque cum ſulphure, qua reliquam cum arſenico, in mineraliſationibus ſemper forma prædito fere regulina, detonat. Alkali denudatum vel cum acido ſulphuris ſalem procreat, qui vulgo polychreſtus vocatur, vel cum arſenico intime copulatur (§. VI, *D*).

C) Alkali *fixum* auripigmento vel riſigallo juſta doſi additum, & igni ſublimatorio expoſitum, ſulphur figit, arſenici vero maximam partem mittit, maſſa tamen hepatica quidquam retinet, &, ſi alkali abundat, arſenici fere nihil adſcendit.

D) Auripigmentum cum duplo vel triplo *mercurii ſublimati corroſivi* in deſtillatione duo præbet liquida, quæ commiſceri nequeunt. Tandem aucto igne cinnabaris adſcendit. In recipiente butyrum arſenici fundum petit, perlucidum, ex ferrugineo fuſcum, in aëre aperto initio fumum viſibilem albumque copioſe evomens, humidum

at-

attrahit aëreum, quo ſenſim præcipitatur. Butyri geneſis antea eſt explicata (§. III, *D*; VI, *C*). Notatu eſt digniſſimum, quod cum acido ſalis adeo tarde conjungatur, ut ſe invicem repellere videantur, nec ultra certum terminum locum habet unio. Aqua deſtillata butyro addita pulverem album dejicit, qui vel optime lotus, quidquam acidi retinet, quum in deſtillatione portiunculam butyri præbeat, quod etiam valet de pulvere Algerotti. Fumus peculiari, penetranti, & acidum vitrioli phlogiſticatum quodammodo referente odore, organon olfactus adficit, floresque albos deponit.

Liquor ſupernatans, quem oleo comparant auctores, flaveſcit perlucidus, cum aqua & ſpiritu vini pulverem album arſenicalem mox ſecernit; cum acidis fortioribus non turbatur; cum alkalibus efferveſcit & præcipitatur. Si in cucurbita longioris colli ſervatur, nullo cohibitus obturaculo, circa orificium flores albi ſenſim concreſcunt, laxi & non numquam cryſtallinam ſectantes figuram. Tandem ſub ſpontanea evaporatione ad fundum in liquore cryſtalli naſcuntur perlucidæ, quæ difficillime aqua ebulliente ſolvuntur, ſolutæ vero argentum ex acido nitri præcipitant, &, addito alkali, arſenicum demittunt. In aqua calcis tarde alba nubecula eas circumdat. Igni expoſitæ nec crepitant, nec perluciditatem amittunt, ſed totæ quantæ ſublimantur ſine ullo arſe-

Digitized by Google

arſenici odore, qui tamen mox prodit, ſi phlogiſton ignitum eas tangit. Hydrargyri in eodem nulla comparent veſtigia, nec alkali, nec cupro. Si adeſſet mercurius ſublimatus, hic ſine dubio in aqua reſtaret, poſtquam eadem arſenicum præcipitaverit. Terra ponderoſa acido ſalis ſoluta, & liquori noſtro inſtillata, nullam, ne leviſſimam quidem efficit congrumationem, hic itaque acido vitrioli penitus caret *m*).

Ex allatis patet liquorem ſupernatantem nihil eſſe aliud, quam butyrum magis dilutum, quod ob aquam præſentem arſenicum parcius recipit. Butyrum continet acidum concentratiſſimum, majori ideo arſenici quantitate oneratum. Prius igitur liquidum copioſius obtinetur, ſi miſcela mercurii ſublimati & arſenici pernoctet in cella, vel etiam aqua humectetur, antequam deſtillationi ſubjiciatur. Quum acidum ſalis vulgare non niſi determinatam butyri quantitatem ſolvere queat, hinc ſequitur, ut illud, quod ſaturatione completa ſupereſt, admiſtionem omnino reſpuat. Acidum ſalis nimis dilutum butyrum præcipitat, quo vero fortius eo majorem ejusdem ſolvere poteſt quantitatem.

§.X.

m) Opuſc. vol. I. pag. 100.

§. X.

Arſenici mineraliſati habitus, aliis via humida immixti materiis.

A) Heic *aqua* omnino inefficax eſt.

B) Pro re nata *Acida* operantur, præſertim nitroſum & aqua regis. Prius menſtruum, ſi concentratum, riſigalli colorem rubrum cito deſtruit, auripigmenti vero flavedinem non adficit, agit namque in primis arſenicum calcinando, quod in riſigallo non poteſt non rubrum cum flavo commutare.

Aqua regis arſenicum ſub diutina digeſtione ſuſcipit, adeo ut ſulphur tandem ſolum in fundo remaneat. Hinc rationem ſulphuris ad arſenicum eruere licet. Prudenter tamen heic operatio perficiatur, ne ab una parte quidquam menſtruo auferendum, ejusdem vel inertia, vel inſufficiente quantitate, intactum relinquatur, nec ab altera minuatur, quod integrum manere debet. Color reſidui totus griſeus eſſe debet, nam quamdiu flavæ adhuc particulæ immixtæ reperiuntur, arſenici quidquam reſtat. Nimio æſtu vel coctura, præſertim ſi acidum nitri forte adhibetur, ſulphuris plus minus ſimul deſtruitur. Acidum enim nitri phlogiſton vitriolico eripit, adeo ut poſterius liberum prodeat.

Si ferrum mineraliſationibus ineſt, hoc o-

omne vi attractionis prius quam arſenicum ſolvitur, niſi ſub ipſa operatione, vel calore, vel acceſſu aëris, vel denique menſtrui qualitate, juſto magis calcinetur.

Minera argenti rubra egregie aqua forti decomponitur, argentum & arſenicum ſuſcipiente, adeo ut tandem ſolum ſulphur in fundo reſtet. Hac via in centenario cryſtallorum perlucentium argenti circiter 60, arſenici 27 & ſulphuris 13 reperiuntur. Ferrum non ſemper ineſt.

Minera argenti alba primum cum aqua forti tractata argentum & cuprum mittit, dein aquæ regis arſenici reſiduum præbet, adeo ut tandem ſulphur purum obtineri queat. Argentum ſolutum cupro præcipitari poteſt.

C) Alkali *fixum cauſticum*, cum auripigmento in aqua coctum, ſolutionem præbet hepaticam foetentem, quæ *atramentum ſympatheticum* quibusdam audit.

Auripigmentum cum aqua & duplo *calcis vivæ* coctum liquorem exhibet, qui *vini probatorius* vocari ſolet. Heic hepar calcis operatur. Hæ ſolutiones acidis inſtillatis ſulphur arſenicumque ſimul demittunt.

D) Olea quoque, calore adjuta, tam auripigmentum, quam riſigallum ſolvunt.

§. XI.

Digitized by Google

§. XI.
Uſus Arſenici.

HUNC articulum non niſi leviſſime jam tangere licet.

QUIN *in medicina* eximium præſtare queat uſum vix dubitari poteſt, & experimenta dudum inſtituta hanc quoque theſin extra dubitationis aleam ponunt *o*), ſed & qua doſin, & qua præparationem exquiſitiſſimam requirit curam. Ex ejusdem in præcedentibus denudata indole conſtat, atrociſſimum hocce venenum inſtar acidi maxime corroſivi agere, etiam externe (§. V). Quum itaque phlogiſton & alkalina efficaciſſime acidorum vires compeſcant, hinc facile eruitur, quomodo mitigandum ſit arſenicum, & qua via eidem obviam eundum *p*). Hinc etiam elucet, cur riſigallum ſit minus noxium; cur regulus mitius agat, quam arſenicum album, & hoc lenius, quam acidum arſenici ſiccum; cur thermæ Carolibadenſes, quæ alkali minerale continent, non niſi aëreo nuptum acido, morbis ex arſenico ortis egregie mede-

o) Conf. J. C. BERNHARDTS Chym. Verſuche & commentarius J. C. JACOBI in Actis Mog. Tom. I. D. FEBURE arſenicum inſtar ſpecifici anticarcinomatoſi commendat.

p) Alkali volatile uti antidotum eximium proponit Cl. SAGE. Idem auctor arſenici regulini ſemunciam propinavit feli, quæ per aliquod tempus emaciata, tandem iterum ſana & pinguis evaſit.

Digitized by Google

deantur *q*); cur arſenicum interne absque neceſſaria correctione ſumtum, inter alia ſymptomata irritando convulſivos excitet motus, tam in ventriculo, quam in reliquo corpore, ut alia taceam corollaria, quæ ex chemica arſenici analyſi praxi medicæ proficua eſſe poſſunt. Hoc unicum addo, quod arſenicum omnium metallorum facillime inflammabile principium mittat (§. II), adeoque mitigantibus phlogiſticis caute fidendum eſſe, cum in viſceribus phlogiſton variis modis evelli poſſit. Sola diſpoſitione putredinoſa odorem alliaceum provocari penetrantiſſimum, exemplum viri, arſenico albo peremti, in theatro anatomico Upſalienſi nuper obvium, monſtravit.

Psilothrum *turcicum* auripigmentum cum aliis continet materiis, ſed vis depilatoria rectius forſan alkali cauſtico ſimul ingredienti eſt adſcribenda.

Atramento *ſympathetico* (§. X, *C*) Phyſici corporum ſtupendam evincere ſolent poroſitatem & effluviorum mirandam ſubtilitatem, nam ſcriptura, aceto lithargyrii facta, per ſe inviſibilis, intra pauca minuta e vaporibus hujus liquoris fuſceſcit, quamvis plura foliorum chartaceorum millia ſint interpoſita.

p) Caſus ſelectiſſimos nobis retulit Cel. Anatomiæ Prof. Upſ. D. D. Ad. Murray, de uſu harum thermarum contra arſenicum.

Vina, natura vel ætate nimis acida, ſaturninis etiamnum non numquam edulcantur, quamvis plures deteſtabilis ſceleris graves dederint poenas. Itaque magni intereſt, ut impium mangonium facile detegi queat. In hunc finem vulgo adhibetur *Liquor probatorius* (§. X, C), quippe qui vino ſincero inſtillatus non niſi pulverem flaventem præcipitat, adulterato vero fuſcum vel nigrum. Idem etiam hepate ſalino obtinetur. Aſt hoc medium foeda lucrandi cupido eludere didicit, niſi iterum chemiæ ope fraus denudetur. Scilicet, ſi cretæ paullum vino eſt ſolutum, fallit hepar ſalinum, etenim calcareum album ſimul decidens nigredinem minuit: copioſus tartarus probatorium liquorem ſpernit, quoniam tartari acidum calcem arripit, ſalemque album difficillime ſolubilem efficit.

Compositiones *metallicas* interdum ingreditur arſenicum, cuprum præſertim & ſtannum, ut autem tales, ex culina ſaltim, proſcribantur, omnis ſvadet humanitas. Auripigmento grana plumbea interdum indurari ſolent.

Phosphorum a Meudero dictum intrat arſenicum regulinum. Calcis in vitrificando vis dudum Gebero nota fuit, ideoque *in officinis vitriariis* vel pro facilitanda fuſione, vel pro certa adquirenda opacitate, vel denique pro phlogiſto auferendo, non

ra-

raro adhibetur. Modum, quo cryſtalli montanæ, auripigmento, arſenico albo, antimonio crudo & ſale ammoniaco in crucibulo commixtis, ſuperimpoſitæ ignis vi tinguntur, deſcribit Neri, eumque experimento inſtituto verum reperimus: maculis rubineis, fulvis & opalinis egregie diſtinctas obtinuimus, ſed ſimul rimarum plenas, quod ægre evitari poteſt.

In *arte* quoque *tinctoria* non numquam juvare autumant artifices. Pictores cum oleo ſæpius uſurpant & auripigmentum & riſigallum, verique eſt ſimile, lignum pigmento, cui arſenicum album eſt immixtum, illitum, a vermibus non corroſum iri. Egregium pigmentum ſaturate viride e vitriolo cupri præcipitari poteſt, ope arſenici albi, in aqua cum alkali vegetabili ſoluti. Hoc tam cum aqua, quam cum oleo præparatum, colorem exhibet, qui per plures annos nullam patitur mutationem *r*). Crepundiæ infantum tamen nec illo, nec alio arſenicali colore oblinantur, quum ori admotæ plerumque lingantur.

r) Acta Stockh. anni 1778.

Index paragraphorum.

§. I. Introitus hiſtoricus, *pag.* 272.
§. II. Arſenicum regulinum, *pag.* 278.
§. III. Arſenici regulini habitus, aliis via ſicca immixti materiis, *pag.* 280.

§. IV. Arſenici regulini habitus, aliis via humida immixti materiis, *pag.* 283.

§. V. Arſenicum calcinatum, *pag.* 285.

§. VI. Arſenici calcinati habitus, aliis via ſicca immixti materiis, *pag.* 288.

§. VII. Arſenici calcinati habitus, aliis via humida immixti materiis, *pag.* 291.

§. VIII. Arſenicum mineraliſatum, *pag.* 297.

§. IX. Arſenici mineraliſati habitus, aliis via ſicca immixti materiis, *pag.* 298.

§. X. Arſenici mineraliſati habitus, aliis via humida immixti materiis, *pag.* 302.

§. XI. Uſus arſenici, *pag.* 304.

Digitized by Google

XXII.

De MINERIS ZINCI *).

Ex omnimòda experientia, primum inventio cauſarum & axiomatum verorum elicienda eſt: & lucifera experimenta, non fructifera, quærenda. Axiomata autem recte inventa & conſtituta Praxin non ſtrictim, ſed confertim inſtruunt; & operum agmina ac turmas poſt ſe trahunt.

F. BACO DE VERULAMIO.

§. I.

Introitus hiſtoricus.

SEMIMETALLUM, quod *zincum* jam audit, olim ne nomine quidem Græcis, Arabibus & Romanis cognitum fuit. Nomen quo hodie inſignitur, primum apud THEOPHRASTUM PARACELSUM occurrit *a*), originem autem hujus vocabuli hucusque nemo indagare potuit. A G. AGRICOLA *Contrefeyn b*) & a R. BOYLE *Speltrum c*), ab aliis *Speauter*

 vel

*) Hæc Diſſertatio publice ventilata eſt in auditorio Guſtaviano, die 20 Martii, anni 1779, Reſpondente B. R. GEYER, Vermelando.

a) In Operibus paſſim.

b) De re metallica.

c) Ponderab. flammæ.

vel *Stannum indicum* nuncupatur *d*). Primus hujus ſemimetalli claram injecit mentionem Albertus Grotus ſeu Magnus, rectius a Bolstadt vocandus, qui obiit 1280 *e*). *Marcaſitam* vocat *auream*, ſimulque illam metalla tingere, accenſamque ardere narrat. Quum autem Zincum ſit album, haud facile nomen marcaſitæ aureæ illi competere poteſt. Ad fidem ideo pronum videretur, hoc ab aureo, quo cuprum ornat, colore, eſſe derivandum, niſi Albertus expreſſis verbis dixiſſet, cuprum marcaſitæ aureæ connubio, album fieri; ſed forſan ab aliis audita perverſe aut intellexit, aut deſcripſit. Fieri quoque poteſt, ut olim zincum auri quidquam in ſinu fovere putaverint. J. Matthesius & album & rubrum memorat zincum anno 1562 *f*), ſed flavedo & rubedo non niſi de mineris eſt intelligenda. Is. Hollandus, Basilius Valentinus, Aldrovandus, Cæsius, Cæsalpinus, Fallopius & Schröderus de illo profundum ſervant ſilentium *g*).

Zincum e minera ſua purum ſatis diu elicuerunt Indi orientales, ſaltem hujusmodi metallum in Europam tranſlatum fuit ſæculo proxime præterlapſo. J. Jungius zincum ex India memorat 1647 *h*). Tale etiamnum apportatur, *Tuttanego* vocatum, a miſce-

d) Tæda trifida chymica. *e*) In libro Mineralium. *f*) Sarepta. *g*) Pott de Zinco. *h*) De Mineralibus.

Digitized by Google

ſcela hujus nominis probe diſtinguendum. Apud Goſslarienſes quoque ſub fuſionibus Zincum per longius retro temporis ſpatium collectum fuiſſe indicat G. E. von Löhneiss 1617 *i*). Additione cupri e mineris Zinci Orichalcum conficere diu in uſu fuit, quo autem tempore hæc ars inventa ſit, non quidem ſatis conſtat. Orichalcum memorat Plinius, nec non vaſorum Corinthiacorum tria genera, quorum unum fulvam habuit auri naturam *k*). In hunc finem Cadmiam Goſslarienſem primus adhibuit Erasmus Ebner Norimbergenſis, anno dudum 1550.

E lapide calaminari Zincnm mediante phlogiſto obtineri poſſe Henckel quidem anno 1721 indicaverat, modum vero reticuit *l*). Per deſtillationem e mineris eduxit Celebris quondam Conſiliarius Regii Coll. Metallici Anton von Swab, qui anno 1742 ad Weſtervik in Dalecarlia hanc operationem inſtituit *m*). Officinam quoque pro majori hujus ſemimetalli copia elicienda inſtruere decreverat, ſed poſtea varias ob rationes hoc propoſitum deſeruit, ideoque Illuſtris Marggraf, inſcius eorum, quæ a ſuecicis metallurgis hac in re peracta fuere, proprio marte detectam methodum publici fecit juris anno 1746 *n*).

U 4 Quo-

i) Bericht von Bergvercken. *k*) H. N. xxxiv: c. 2.

l) Pyrithol.

m) Elogium magni hujus Metallurgi, coram R. Ac. Stockh. recitatum.

n) Mem. de l' Ac. de Berlin.

Digitized by Google

Quomodo Zincum in China excoquatur latet. Anglus quidam plurimis antehac annis, hujus artis addiſcendæ gratia eo profectus eſt, feliciter etiam domum rediit, & hac arte, quemadmodum venditavit, ſufficienter inſtructus, ſed eam ſtudioſe occultavit. Dein Briſtolii officinam inſtructam fuiſſe accepimus, ubi zincum per deſcenſum deſtillando prodiiſſe perhibetur. Per adſcenſum antea zincum in Svecia feliciter deſtillatum fuiſſe memoravimus, quod poſtea majori copia factum eſt a Dominis A. F. Cronstedt & S. Rinman, Celeberrimis Mineralogis æque ac Metallurgis.

Difficultas, quam volatilis & combuſtibilis hujus metalli indoles parit, diu cognitionem minerarum, eo imbutarum, retardavit, nec mirum, quandoquidem forma inſtructum metallica, ad noſtra fere tempora inſtar compoſiti ex duabus pluribusve materiis habitum fuit. Albertus M. ferrum ingredi arbitrabatur, Paracelsus ſpurium cupri eſſe filium autumabat, Lemery ſpeciem viſmuti, Glauber, multique alchemiſtæ, merum ſulphur ſolare immaturum, Homberg mixturam ſtanni & ferri, Kunckel mercurium coagulatum, Schlüter ſtannum per ſulphur fragile factum, & quæ fuerunt reliquæ opiniones.

Minera vocatur *Pſevdogalena*, quæ galenam genuinam mentitur, ideoque montico-

lis

Digitized by Google

lis *Blende* fortaſſis audit, quum textura & nitore præ ſe ferat ejusdem ſpeciem, licet ſterilis, reſpectu nimirum argenti. Zincum in illa contineri indagavit Cel. BRANDT 1735 *o*), & paullo ſerius e Pſevdogalena Bovallenſi, nitore metallico inſtructa, extraxit D. SWAB. Anno 1744 idem e flamma & floribus dijudicavit Generoſ. Baro A. FUNCK *p*), & 1746 extra dubitationis aleam poſuit D. MARGGRAF.

ZINCUM ſulphuri ſoli adunari nequit, in Pſevdogalena autem conjuncta deprehenduntur, & quidem, monente D:o CRONSTEDT *q*), ope ferri hæc conjunctio peragitur, aſt Cl. SAGE calcem heic hepar terreſtre efficere autumat *r*).

DUX JULIUS confectionem ſalis cujusdam ad Rammelsbergam inſtituit anno 1570, quem *Ertz-alaun* vocabat, noſtris diebus ſub nomine *Gallizenſtein* occurrentem. Ejusdem veram compoſitionem nemo ante annum 1735 novit, tum vero D. BRANDT duas divulgavit obſervationes, ejusdem naturam denudantes. Expertus ſcilicet eſt hunc ſalem calcinatum, dein cum carbonum pulvere & cupro tractatum, Orichalcum efficere; itemque Zincum acido vitrioli directe ſolutum, ſalem ejusdem indolis ac Gallizenſtein, gignere. Eodem anno D. HEL-

U 5 LOT

o) Act. Upſal. *p*) Act. Stock.
q) Mineralogia. *r*) Mem. de l'Ac. de Paris 1771.

LOT poſterius experimentum a ſe quoque inſtitutum cum Reg. Acad. Pariſina communicavit, probans vitriolum album enixum eſſe zinco & acido vitrioli.

D. SAGE plurium lapidum calaminarium analyſin nuper tentavit, in quibus Zincum acido ſalis mineraliſatum adſeverat. Idem auctor Magneſiis vitriariorum zincum ineſſe contendit s), & in mineris ferri albis illud ſe inveniſſe perhibet D. BAYEN t), aſt uterque Magneſium pro Zinco habuit u).

§ II.

Zincum varie perſonatum præbet natura.

NUM *zincum in forma metallica* nativum alicubi inveniatur nondum certo conſtat, niſi filamenta griſea, flexibilia, metallica, ochra flava circumdata, & igni admota flagrantia, quæ in vicinia Limburgi & Rammelsbergæ obſervavit Cl. DE BOMARE, ſolius naturæ manu producta credamus t). Ut ortus eluceat, hæc in matrice probe ſunt conſideranda, eorumque indoles ſollicite inveſtiganda. Interea habitum Zinci completi, flammæ in carbone expoſiti, heic paucis deſcribere juvabit. Hoc ſemimetallum

s) Mem. de l' Ac. 1770.
t) Journ. de Phyſique par Mr. ROZIER, 1776.
t) Diſſ. de mineris ferri albis.
u) Mineralogie.

Digitized by Google

lum. ſolum ope tubi ferruminatorii vix liqueſcit, quum tota ſuperficies mox cruſta calcinata involvatur, interior tamen maſſa fuſa & igne torta per vices flammam pulcherrimam e viridi cæruleam explodit & calcem ſpargit albam.

Frustulum zinci, in globulo ſalis microcoſmici fuſi, cum ſpumeſcentia ſuſcipitur, plures flammulas cum crepitu ſimul evomit, inſtar ignium feſtivorum, at nimio æſtu explodit, particulas ignitas evibrans.

Borax zincum cum ſpumeſcentia quoque adgreditur, & fuſus regulus initio flammam tingit, vel interrupto flatu flammulam emittit, dein vero hæc phænomena ægre provocantur, ſed regulus continue minuitur & maſſa boracina in carbone expanditur ſine ulla exploſione.

Alkali minerale in cochleari argenteo cum fervore corrodit, ſed ſine ullo flammæ tinctu, ſine exploſione *u*).

Mineralia Zincum continentia ſpecie quidem & indole multum differunt, naturæ tamen eorum convenienter, quamdiu nativum incertum manet, in duas tantum phalanges commode diſpeſci poſſunt, etenim non-

u) Zincum *chinenſe* exploratum e centenario vix dimidiam plumbi libram dedit: *Goſslarienſe* paullo magis continet. Neutrum ne minima quidem ferri veſtigia præbuit.

Digitized by Google

nonnulla ſemimetallum ſimpliciter phlogiſto privatum continent, alia mineraliſatum, idque vel ope acidi cujusdam, vel ope ſulphuris mediante ferro.

Zincum calcinatum.

A) ZINCUM *calcinatum purum particulis diſcretis*, rariſſimum eſt. Huc referas illud Chinenſe a D. GRILL advectum & a Nob. Domino Aſſeſſore VON ENGESTRÖM anno 1775 deſcriptum *x*).

HABITUM florum zinci, arte paratorum & tubo ferruminatorio exploratorum, breviter deſcribendum putamus, ut cum nativis facilior evadat comparatio.

FLORES zinci ſoli in carbone flammæ expoſiti phosphoreum induunt nitorem, qui autem ceſſante flamma mox evaneſcit. Præterea fixi reſtant & refractarii.

SALE microcoſmico facile ſolvuntur ſine ſpumeſcentia. Globulus ſub refrigeratione clarus manet, quamdiu duplo volumine minus acceperit, magis vero oneratus lacteſcit. Quo magis ſatiatus, eo minus carboni adhæret.

CUM Borace eodem ſe modo habent, ſed paullo tardius ſuſcipiuntur, & quo magis oneratur globulus, eo expanditur amplius in carbone.

IN

x) Act. Stockh.

In cochleari argenteo cum alkali minerali nullam patiuntur ſenſibilem mutationem.

B) Zincum *calcinatum*, *particulis terreis & ferruginoſis varie mixtum*, vulgo Lapidis Calaminaris nomine inſignitum, in orichalco conficiendo adhibetur. Colorem vel ferrugineum, vel flavum, vel album habet, & plerumque induratum eſt, durities vero non omnibus eadem, nec ad ignem tritu chalybis eliciendum ſufficiens.

Tubo ferruminatorio eumdem monſtrant habitum hæ mineræ ac præcedentes varietates, exceptis quæ uberiore martiali ſcatent, harum namque ſubtilis pulvis poſt candeſcentiam magis obſcuro gaudet colore & magnete attrahitur *y*). Sal microcoſmicus vitri fumoſi colorem contrahit, & borax e viridi flavet, ſed in utroque caſu opacitatem induunt nimio addito. Alkali minerale cum hoc nigreſcit.

Zincum mineraliſatum.

In officina naturæ Zincum peregrinam induit formam partim acidi cujusdam nativi, partim ſulphuris connubio. Inter acida zincum mineraliſantia non dum alia novimus, quam aëreum & vitriolicum.

A)

y) Cel. Rinman lapidem calaminarem album Aquisgranenſem undecim nyctemerorum calcinatione, in furno pro conficienda chalybe, fere inſtar limaturæ martis magneti adhærere obſervavit.

A) Zincum *atratum*, *concretum*, & eo usque induratum, ut non numquam ad chalybem ſcintillet, quartſoſam in fractura gerit ſpeciem, & in ſuperficie plerumque nodoſum, ramoſum vel in lamellas varie contortum invenitur. Vitrum Zinci hoc vulgo audit, quum D. von Swab, e minima, dum zincum deſtillaret, apparatus rima, materiam ſimul ortam videret, quæ facie memoratæ omnino conveniebat.

Ope tubi ferruminatorii flammæ expoſita varietas, ex Anglia apportata, perſiſtit ſine liquefactione, ſed fatiſcit, quaſi reſolvitur in flores & colorem adquirit dilutiorem. Odor nulla prodit ſulphuris veſtigia. Nec ante, nec poſt calcinationem magnete ſollicitatur. Sal microcoſmicus haud difficulter ſolvit, itidem Borax, ſed paullo tardius. Alkali vero minerale vix quidquam ſuſcipit. Itaque habitus idem ac florum.

Zincum *vitriforme artificiale* ſimiliter fere ſe gerit, ac naturale, non tamen fatiſcit, prætereaque & tardius, & parcius conſvetis ſalibus ſolvitur.

B) Huc etiam referendum eſt, quod *mediante acido vitriolico nativo in aqua ſolubile* reperitur. Mineralogi quidem ſalibus metallicis jure adnumerant, heic tamen minime prætereundum eſt, ubi omnium, quæ zincum paullo uberius continent, mineralium mentio eſt injicienda.

Vi-

Digitized by Google

Vitriolum *zinci* purum flammæ expoſitum ſub fuſione valde ſpumat, tandemque maſſam relinquit refractariam, quæ non phoſphoreſcit, uti flores.

Vitriolum hocce calcinatum ſale microcoſmico facile ſuſcipitur cum efferveſcentia. Nimio globulus opaleſcit. Cum borace ſimiliter ſe habet. Cum Alkali minerali jungitur vehementer efferveſcens primis momentis, dein vero parum ſolvitur.

Vitriolum zinci nativum vix umquam purum occurrit, ſed cupro vel ferro, vel utroque ſimul contaminatum, unde etiam variant phænomena, & ratione quantitatis, & qualitatis heterogenei immixti.

C) Zincum *ſulphure mineraliſatum* variis prodit coloribus. Novimus nigrum, (*Beckblånde*), badium (*Rödſlag*), flavum, ſubviride, & nitore denique metallico inſtructum, quod a D. Cronstedt ſpeciatim minera zinci (*Zinkmalm*) appellatur. Formam Pſevdogalena induit ſquamoſam, illi galenæ, quæ, lamellis minimis oblique conſideratis, reſplendeſcit, haud diſſimilem. Interdum ſemipellucida, rariſſime octaëdrica invenitur. Argento, plumbo, cupro, arſenico, aliisque metallis fortuito inquinata occurrit.

Habitus paullum variat pro diverſis heterogeneis. Tres ſvecicas varietates exempli loco deſcribemus, nigram nimirum *Dan* *ne-*

Digitized by Google

nemorenſem, rufeſcentem *Sahlbergenſem* & metallico nitore præditam *Bovallenſem*.

Prima ad chalybem non ſcintillat, pulverem exhibet badium, ſub incaleſcentia decrepitat, fumat odore ſulphuris & in carbone flores deponit partim albos (zincinos), partim flavos (plumbeos). Magneti minime obtemperat nec cruda, nec uſta. Flammæ ita expoſita, ut apex diviſus reflectatur, hic non raro zinco tinctus apparet.

Secunda parum mutatur pulveratione. Chalybe ſcintillæ elici poſſunt ob matricem quartſoſam. Nec decrepitat, nec fumat, & parce quoque flores generat. Non numquam tamen flammam tingit.

Tertia pulverem exhibet ex fuſco cinereum, non decrepitat, guttulas exſudat flammæ apice torta, floresque ſpargit.

Sal microcoſmicus ſolvit primam, & initio opacam induit albedinem, ſed addito æquali fere volumine, nigreſcit. Secunda numquam tota ſuſcipitur, quartſoſum enim matricis remanet: globulus oneratus lacteſcit. Tertia cum parva efferveſcentia ſolvitur & globulus obſcuratur, paullum cæruleſcens (e cupro), ſed diuturniore fuſione tinctus evaneſcit. Nimio opacatur.

De ſingulis notandum eſt, quod ſub ſolutione tales flammulæ erumpant, quales antea

tea e zinco metallico ortæ deſcribuntur, rariores tamen & minores.

Borax primæ parca doſi e flavo vireſcit, uberiore nigreſcit, idque fere ſine efferveſcentia. Secunda etiam tarde ſuſcipitur, vitrum præbens flavo viride. Tertia fulvum exhibet vitrum. Nimio opacitas contrahitur.

Alkali ſodæ primam cum vehementi ebullitione adgreditur, grana plumbea provocans, quamvis oculis armatis nihil galenæ immixtum obſervari queat. Secunda cum efferveſcentia quoque ſuſcipitur, abiens in maſſam hepaticam, quod etiam valet de tertia, ſed hæ nullum ſecernunt metallum.

§. III.

Analyſis zinci calcinati.

Lapidis calaminaris varietatem albo flaveſcentem, quæ ad officinas, ubi orichalcum præparatur, ſub nomine lapidis calaminaris Hungarici uſurpatur, in primis examini ſubjecimus.

A) Hujus lapidis 100 libræ, quibus acidi vitriolici concentrati 165 adfundebatur, tantum generabant calorem, ut hydrargyrum thermometri a gradu + 15 ad 65 paucis momentis elevaretur, & albus ſtatim prodiret fumus, qui tamen nonniſi igne admoto, per tubum alembici expelli potuit. Hic fumus in aqua deſtillata collectus ea-

dem, ac in ſequenti paragrapho, exhibuit phænomena, ideoque fuit vitriolicæ naturæ (§. IV, *D*).

B) Centenarius hujus mineræ probe calcinatus fere nihil ponderis amiſit, adeoque, ſi quid fovet acidi aërei, ſaltim adeo exigua erit portio, ut ponderationem effugiat, nam decrementum vix obſervandum ſine dubio humiditati eſt adſcribendum. Idem etiam ſolutione in acidis confirmatur, etenim ſub hac operatione nulla apparet efferveſcentia.

C) Ejusdem centenario adfundebatur duplum acidi nitroſi pondus, quo ad ſiccum diſſipato, æqualis portio bis addebatur & ſimiliter ope ignis in auras abigebatur. Hoc factum eſt, ut ferrum calcinatum dein reſtaret inſolutum. Sub ipſa operatione vapores parum rufebant.

Massa iterum acido nitri indita, ope ignis ſolvebatur contentum zincinum ſolum, & alkali phlogiſticato addito ſedimentum album præceps ruebat, quod lotum & exſiccatum 359 circiter libras efficiebat. Reſiduum inſolutum optime elixatum & exſiccatum pondere æquivalebat libris fere 16. Hoc, adfuſo triplo pondere acidi vitriolici concentrati, in balneo arenæ ad ſiccum vaporabat. Solutio dein aqua deſtillata extrahebatur & alkali phlogiſticato dedit cæru-

lei

Digitized by Google

lei Berolinenſis libras circiter 12. Liquidum reſtans cryſtalliſatione poſtea verum exhibuit alumen, ſed admodum parce.

Tandem 12 reſtabant libræ, quæ acidorum eluſerant potentiam, quæque ſilicea indole gaudebant.

D) Singulis conſideratis in centenario hujus lapidis calaminaris adeſſe reperimus zinci calcinati 84, ferri calcinati 3, argillæ puræ circiter 1 & ſilicei 12 libras.

E) Hanc etiam analyſin alia via apte abſolvimus, primo acidum vitriolicum abſtrahendo, dein aqua elixando, tandemque alkali volatili cauſtico præcipitando, ſolvendoque. Reſiduum, quod acido vitriolico reſiſtit, ſiliceum eſt, illud autem, quod alkali volatile reſpuit, calcem ferri cum argilla pura continet, quæ acido vitrioli ſolutæ alkali phlogiſticato ſeparari poſſunt.

F) Coronidis loco heic nonnulla addere liceat de calce zinci arte parata, quæ florum nomine vulgo inſignitur. Hæc acidis facile tota quanta ſuſcipitur, ſed plerumque ſine ullo motu, interdum vero cum vehementi efferveſcentia. Flores anno 1742 a D. von Swab confecti jam poſt 37 annos placide ſolvuntur, alii autem anno 1758 parati inſtar cretæ in acidis vehementer ſpumant, adeo ut initio cretam immixtam facile quivis crederet, ſed explorati nihil

X 2 he-

Digitized by Google

heterogenei prodiderunt. Fluidum elaſticum erumpens examini ſubjectum omnes monſtrat acidi aërei qualitates. Hæc ſine dubio differentia e copia acidi aërei, maſſam calcinandam ambiente, eſt derivanda, & dephlogiſticationem etiam absque memorati acidi receptione fieri poſſe indicat.

Flores albiſſimi acido ſalis dephlogiſticato per aliquot nyctemera in vaſe clauſo expoſiti fere nigreſcunt, non tamen reſolvuntur in liquorem acidum, uti arſenicum album z).

§. IV.
Analyſis zinci aërati.

Illam in primis varietatem, e Holy Well in Anglia, propius examinandam elegimus, quam antea tubo ferruminatorio exploravimus (§. II).

A) Centenarius in ſubtilem diviſus pulverem calcinatione amiſit libras 34, nulla tamen vel debiliſſima exhibuit odoris ſulphurei veſtigia.

B) Quum acido ſalis cum efferveſcentia & ſine odore hepatico ſolvatur, ut qua naturam cognoſceretur hæc aura volatilis, operatio inſtituta fuit apparatu pnevmatico. Centenarius hac via dedit fluidi elaſtici 10 tantum pollices cubicos, ſed aqua, per quam

z) De Arſenico §. VII, C.

Digitized by Google

quam tranſierat, 30 pollices efficiens, acido aëreo fere ſaturata inveniebatur. Ut igitur adcuratius innoteſceret, in hydrargyro collectum exhibuit pollices cubicos circiter 28, qui deſtillata aqua toti abſorbebantur, illique omnes aëratæ proprietates impertiebant. At 28 pollices cubici acidi aërei in temperatura media totidem circiter libras docimaſticas pondere efficiunt, ſed 34 calcinatione abeunt, 6 itaque reſtant quæ ſine dubio aqueæ fuerunt, nam ex momento *D* elucebit nihil adeſſe acidi muriatici.

C) Experimentum eo modo repetitum, ut loco Acidi muriatici adhiberetur vitriolicum, æquale dedit acidi aërei volumen.

D) Ut exploraretur, num quædam acidi ſalis veſtigia in hac minera deliteſcerent, 100 partibus in ſubtiliſſimum redactis pulverem, 165 adfundebantur acidi vitriolici concentrati, in parva cucurbita alembico inſtructa, cujus orificium tubi in aqua deſtillata ſubmergebatur. Nihil fumi vel odoris percipiebatur. Cucurbita igitur in balneo arenæ collocata, igneque admoto, miſcela albidum tandem efflavit fumum, qui in aquam penetrans, acidum, ſi quid teneret, deponebat, & aqua hoc fumo gravida chartam, heliotropio tinctam, rubro re vera inficiebat colore. Hujus portiunculæ, ſolutionis argenti nitrati guttulæ inſtillabantur, quibus nubeculæ ortæ ſunt, ſed hæ majori

jori aquæ deſtillatæ copia mox evaneſcebant. Cum vero argentum vitriolatum eo, quod ſalitum audit, multo facilius ſolvatur, ſuſpicio de acido vitriolico orta eſt, quæ ulterius inſtillatione hydrargyri nitrati, frigide parati, confirmabatur, nam albæ quæ tunc videbantur ſtriæ, multa aqua adfuſa, ſub forma pulveris ſubflavi fundum petiere. Tandem ſolutio terræ ponderoſæ ſalitæ alii portioni addita ſpathum mox generavit ponderoſum, certiſſimum acidi vitriolici indicium. Si igitur acidum ſalis in quibusdam mineris zinci vitriformibus adeſt, hoc ſaltim accidentale putetur oportet, & ad formam eorum nequaquam neceſſarium.

E) Acidum vitrioli fere totum ſuſcipit, vix $\frac{1}{100}$ inſolutum relinquens, & evaporatione ad ſiccum continuata, ut abigatur ſuperfluum, addita aqua, cryſtalliſando præbet vitrioli albi libras 326.

F) Solutioni hujus vitrioli alkali phlogiſticatum inſtillatum, albidam & ſpongioſam, atomis tamen nonnullis cærulei berolinenſis mixtam deturbat materiam, quæ exiguam ferri præſentiam prodit. Notatu dignum eſt, quod atomi cærulei pedetentim ex fuſco rufeſcant, ſive in liquido per aliquot nyctemera remaneant, ſive per chartam bibulam ſeparatæ & lotæ ſiccentur.

G) Centenarius zinci vitriformis cum pul-

Digitized by Google

pulvere carbonum & $1\frac{1}{2}$ centenario cupri, more conſveto tractatus, cupro augmentum 15 tantum librarum communicavit. In hac tamen operatione magna pars zinci ſemper deflagrando perit.

H) Singulis comparatis experimentis facile elucet, in centenario hujus mineræ anglicanæ adeſſe acidi aërei 28 (*B*, *C*), aquæ 6 (*B*), & zinci calcinati cum perquam exigua ochræ portione, 1 libram vix excedente, circiter 65 (*E*, *F*).

I) Compationis ergo heic addere debemus, quod vitrum zinci artificiale, in deſtillando hoc ſemimetallo ortum, acidis ſolvatur ſine ulla efferveſcentia, unde etiam plus zinci continet, & differentia antea deſcripta egerminat (§. II, *B*).

§. V.
Analyſis Zinci vitriolati.

In forma ſalina hactenus zincum raro repertum fuit, ſemperque acido vitrioli junctum, vix umquam purum, ſed vitriolo vel ferri, vel cupri, vel utroque ſimul contaminatum. Conſideremus vero purum, ut in caſu obvio rite dijudicetur differentia.

A) Vitriolum *zinci* cryſtallos præbet perlucidas, inſtar aquæ claræ omni colore privatas. Completæ priſmata exhibent quadrangula, quorum duo latera oppoſita ſunt

latiora. Pyramis terminalis ſimiliter quatuor habet latera. Plerumque tamen in priſmatis duobus angulis oppoſitis levis obſervatur defectus, unde ſectio oritur hexangula. Nativum plerumque ſtalachtiticum occurrit, ortum e Pſevdogalena fatiſcente. Cryſtalli potius fatiſcunt, quam deliqueſcunt.

B) Leni calcinatione centenarius 40 circiter aquæ libras amittit.

Post trium horarum candeſcentiam non niſi 20 reſtabant pulveris ex cinereo badii. Quum autem Zincum metallicum calcinatione minimum $\frac{17}{100}$ pondere augeatur, per ſe patet 20 calcis libras parum ultra 17 metalli requirere. Continet ergo vitrioli albi centenarius: Zinci calcinati 20, acidi vitriolici 40 & aquæ cryſtalliſationis etiam 40.

C) In temperatura media 100 partes vitrioli cryſtalliſati ut ſolvantur, aquæ deſtillatæ 228 poſtulant. Ebullitionis fervore multo uberius ſuſcipitur.

D) Si ſolutioni 100 partium modo memoratæ, inſtillatur alkali phlogiſticatum, mox ſecernuntur moleculæ albidæ, quæ, poſt completam præcipitationem, collectæ, lotæ & exſiccatæ, pulveris e flavo albidi exhibent libras 83. Aſt zinci metallici pars 1 (calcinati 1, 17), alkali phlogiſticato porrigit fere 5, ergo 83 indicant zinci metallici 16$\frac{3}{5}$, quod tentamini alia metho-

thodo antea inſtituto egregie conſentit (mom. *B*).

E) Solutio 100 partium præcipitata alkali aërato pulverem album exhibet pondere 38 efficientem, qui in acidis cum efferveſcentia ſuſcipitur usque ad ultimam moleculam evaneſcentem. Itaque 20 zinci calcinati 18 acidi aërei & aquæ ſimul figere poſſunt. Quæ antea de calce in acidis efferveſcente dicta ſunt hinc illuſtrantur (§. IV, *F*). Zincum ſemel calcinatum ſine acido aëreo, illud dein ex aëre ægre, vel ſaltim lentiſſime, ſponte haurit.

F) Vitriolum album contaminatum, vel viridi, vel cæruleo, vel utroque, cryſtalliſatione illis liberari nequit.

Colore miſcela quodammodo dijudicari poteſt. Figura fit ſpathacea, quamvis inquinamentum quartam non ſuperet partem. Alkali phlogiſticatum cuprum prodit fuſco rufis, & ferrum cæruleis moleculis, quarum præſertim poſteriores ſub prima inſtillatione diſtinctæ apparent albidis immixtæ, ſi nimirum liquor nullo modo quatitur. Zinco addito præcipitatur & cuprum, & ferrum.

§. VI.

Analyſis Pſevdogalenæ nigræ Dannemorenſis.

Variis modis Pſevdogalenæ compoſitionem

nem eruere conati ſumus, heic vero illi tantum ſunt memorandi, qui ejusdem indoli in quovis caſu maxime adaptati inveniebantur.

A) Sub quatuor horarum candeſcentia 25 libræ e centenario avolabant, intenſusque ſimul ſulphuris odor ſentiebatur, vix arſenico contaminatus, nulla vero flamma, nec ſparſi flores zinci cernebantur. Pulveris uſti color erat latericius.

Peracta hac operatione, e ponderis decremento vulgo æſtimatur quantitas materiæ volatilis, ſed illa, ſi quæſtio mineras tangit, hac methodo fit juſto minor, quum metalla calcinatione fiant ponderoſiora. Plumbum lucratur circiter $\frac{12}{100}$, cuprum $\frac{16}{100}$, zincum $\frac{17}{100}$ & ferrum $\frac{36}{100}$. In caſu præſenti quantitas metallorum aliunde cognita, (ſi completa ponuntur), dephlogiſticando maſſæ reſiduæ pondus 12 libris auctum monſtrat. Talis igitur correctio minime eſt negligenda.

B) In apparatu clauſo igni expoſitis hujus Pſevdogalenæ centenariis 6, nihil fluidi elaſtici prodibat, & parum ſulphuris, ſed arſenici regulini præter propter 6 libræ in ſuperiore parte colligebantur, nec non aquæ circiter 36 in tubo, illi recipiendæ idoneo. Scilicet extremo tubi alembici, ſurſum flexo, adligata fluit veſica bubula madida,

dida, aëre per expreſſionem probe evacuata. Hæc ſub operatione parum fuit inflata, ſed refrigeratione iterum collapſa. Aqua tubum irrorabat. Arſenicum regulinum tenui lamella nigra obducebat cucurbitæ partem ſupremam.

C) Quum huic mineræ plumbum inſit (§. II), reliquæ 75 partes in acido muriatico, quamdiu aliquid ſolvebatur, coquebantur. Solutioni filtratæ & evaporatione coarctatæ alkali volatile vitriolatum addebatur, quo vitriolum plumbi partim mox deturbabatur, partim ſub ulteriore evaporatione ſecernebatur. Hoc vitriolum dedit plumbi circiter 6 libras.

D) Residuus liquor ad ſiccum vaporabat, & a maſſa, ad ferrum calcinandum, acidum nitri ſæpius abſtrahebatur, ultimo usque ad ignitionem. Tandem eodem hæc acido ſolvebatur, reſtabat vero ferrum calcinatum 13 partium, quæ circiter 9 ferri metallici æquivalent.

E) Solutio zinci alkali phlogiſticato præcipitata dedit ſedimenti ex albido flaventis 223 libras, quæ fere 45 zinci metallici indicant (§. V, *D*).

F) Acido ſalis in mom. *B* reſiſtebant 4 partes, quæ ſale microcoſmico ægerrime ſolvebantur, borace vero facilius, & alkali minerali cum efferveſcentia. Hæ proprietates ſiliceam indicant indolem.

G)

Digitized by Google

G) Itaque, calculis rite ſubductis, centenarius exploratus continebat ſulphuris 29, arſenici regulini 1, aquæ 6, plumbi 6, ferri 9, zinci 45 & ſilicei 4. Quin tamen proportio in diverſis ſpeciminibus paullum variet, nullum eſt dubium. Præterea, ut exacta adcuratione ſingulæ quantitates determinentur, cognoſcatur oportet defectus phlogiſti in metallis, ſulphuri adunandis, qui tamen adhuc latet. Quidquam re vera amittitur, ſed uti videtur, parum.

§. VII.

Analyſis Pſevdogalenæ badiæ Sahlbergenſis.

A) Hæc rite uſtulata 13 tantum centenarii partes amiſit, quarum circiter 5 fuerunt aqueæ. Odor ſulphureus heic remiſſior, quam in præcedenti analyſi.

B) A reliquis 87 partibus, acidum nitri repetitis vicibus abſtrahebatur usque ad ignitionem, tandemque quidquid hoc menſtruo ſuſcipi poterat, ſolvebatur.

C) Solutio explorata zincum tantum exhibuit, quod alkali phlogiſticato dejectum præbuit circiter 218 ſedimenti libras, & dein alkali volatili argillæ 3.

D) A 31 reliquis partibus, quæ acidum nitroſum reſpuebant, vitriolicum ad ſiccum ab-

abſtrahebatur, quo facto aqua elixabantur deſtillata & 24 jam tantum reſtabant.

E) Solutio momenti *D* alkali phlogiſticato præcipitata, 29 dedit cærulei berolinenſis, quæ quinque ferri partibus fere reſpondent.

F) Cæruleo berolinenſi per chartam bibulam ſeparato, liquor ſapore alumen indicabat, quod etiam dein cryſtalliſatum prodiit, ſed alkali vegetabili vitriolato mixtum.

G) Partes 24, acidis intactæ, erant quartſoſæ matricis reliquiæ.

H) Centenarius igitur hujus mineræ ſulphuris circiter 17, aquæ 5, zinci 44, ferri 5, argillæ 5, quartſi 24, continet.

Verisimile eſt zincum heic, quam in reliquis magis eſſe phlogiſto ſpoliatum, adeoque ex ignorata differentiæ quantitate error forte oritur aliquot librarum, qui hactenus adcurate non potuit determinari.

§. VIII.

Analyſis Pſevdogalenæ Bovallenſis, nitore metallico inſtructæ.

A) 100 hujus partes ſub uſtulatione 17 amiſerunt, quæ odore non niſi ſulphur indicarunt, ſed heic quoque phlegma fuiſſe admixtum, quamvis parcius, deſtillatio inſtituta monſtravit.

Re-

Digitized by Google

Residuum calcinatum nigreſcit.

B) Quæ reſtabant 83 partes, triplo acidi vitriolici concentrati pondere madentes, ad ſiccum perducebantur ope ignis. Dein e maſſa alba cum aqua deſtillata coquendo omne ſalinum ſeparabatur, & 6 partes vim menſtrui eludentes remanſerunt, quæ ſale microcoſmico ægre ſuſcipiebantur, borace facilius & alkali minerali facillime cum effervescentia, ſimulque globuli ultimi fuſceſcebant, unde haſce ſiliceo martiali conſtitiſſe patet.

C) Solutio non quidem heic colore cuprum prodit, quod tamen ſale microcoſmice indicabatur (§. II), ſed immiſſum ferrum mox omne dubium tollit. Ut hujus metalli quantitas determinaretur in ſolutione lamina ferri polita coquebatur, quamdiu ejus quidquam ſuſcipiebatur. Sedimentum cupreum collectum, lotum & exſiccatum pondere 4 libras efficiebat. Lamina 6 libras amiſiſſe reperiebatur.

D) In liquore, qui ſupererat, alkali phlogiſticatum album & cæruleum ſedimentum ſimul dejiciebat, quod & zinci & ferri indicabat præſentiam. Ut vero proportio innoteſceret, hoc liquidum ad ſiccum vaporans, aperto igne diu calcinabatur. Poſtea acidum nitri ab hac maſſa pluries ad ſiccum abſtrahebatur, ut ferrum tandem,

ob

Digitized by Google

ob phlogiſti penuriam, huic acido inſolubile redderetur, nec hoc ſucceſſu caruit, nam tentamine inſtituto zincum ſolum ſuſcipiebatur & 19 reſtabant ferri calcinati libræ, quæ 14 partibus regulinis reſpondent, quum calcinatione pondus $\frac{36}{100}$ augeatur.

E) Solutio zincum continens alkali phlogiſticato dejecta præbuit ſedimenti albi, loti & exſiccati libras 259.

F) Continet igitur hæc minera in centenario zinci 52, ferri 8, cupri 4, ſulphuris 26 & aquæ 4, nec non ſilicei martialis 6.

G) Metalla ſub forma fere regulina vel parum phlogiſto pauperata adeſſe haud difficulter patet, & nitore metallico, & vehementia vaporibusque rubris, quibus acidum nitri illa adgreditur, & denique connubio ſulphuris. Idem fere valet de Dannemorenſi, quæ, quamvis nitore metallico deſtituta, ſimiliter ſe habet cum acido nitri (§. IX, *C*) & præterea ſublimando arſenicum regulinum exhibet (§. VI, *B*). At Pſevdogalena Sahlbergenſis inflammabile principium parcius continere videtur.

H) Ex analyſi Pſevdogalenæ ſequitur 1) calcem, ſi aliquando adeſt, ſaltem neceſſario non requiri, tres enim examinatæ varietates adeo calce deſtitutæ ſunt, ut nulla ejus, ne leviſſima quidem, veſtigia indagari potuerint, quamvis etiam acidum ſacchari,

ri, efficaciſſimum calcis detegendæ medium, in ſubſidium fuerit vocatum. Certe, ſi hepar terreſtre heic ſulphuris cum zinco nexum efficeret, non exigua ſufficeret calcis portiuncula, & hepar, ſaltim qua partem, aqua elixari poſſet. 2) Cobalti & argenti præſentiam eſſe accidentalem, quod etiam valet de plumbo & arſenico in Pſevdogalena Dannemorenſi, & de cupro in Bovallenſi. 3) Zincum, ferrum & ſulphur ſemper adeſſe, unde hæ Pſevdogalenam conſtituere videntur, zincum enim non niſi mediante ferro cum ſulphure conjungi poteſt. Arte quoque Pſevdogalena facile conficitur, ubi tres nominatæ partes fuſione adunantur. Natura vero via humida unionem eorum perfeciſſe videtur, uti ex aqua ingrediente concludi poteſt *a*).

§. IX.

a) Liceat heic addere hiſtoriolam præcipuorum experimentorum, quibus in Svecia Pſevdogalenarum contentum zincinum in uſum trahere hactenus tentatum fuit. D. Brandt ad Sacellum Bodæ, in paroecia Råttvik Dalekarliæ, Pſevdogalenam invenit anno 1735, ex cinereo flaventem, calce, galena & petroleo inquinatam, quæ tamen ob galenam ægre uſurpari poteſt. Hæc $\frac{20}{100}$ in calcinatione perdit & cupri pondus $\frac{12}{100}$ auget. Anno 1739 Idem Celeberrimus Chemicus Bovallenſem in paroecia Tuna detegebat, quam dein D. von Swab ulterius examinabat & pulverando, lavando (ut ſepararetur galena), calcinandoque fini adaptabat. Hæc ita præparata in variis uſtrinis pro conficiendo orichalco per aliquot annos adhibita fuit, & ea cuprum augmentum adquiſiviſſe narratur, $\frac{4}{100}$ illud ſupe-

Digitized by Google

§. IX.

Phænomena odoris hepatici, quem acida e Pſevdogalena extricant.

Pſevdogalena plerumque odorem ſpargit hepaticum, quando acidum ſalis vel vitrioli ei adfunditur, ex antecedentibus vero

rans, quod ab exteris oris apportati lapides calaminares efficiunt. Sed ſenſim fodinæ increſcens profundum & major aquæ adfluxus, una cum diminutione mineræ, egregio huic inſtituto finem impoſuit. Anno 1750 D:no Cronstedt hujus rei cura fuit commiſſa, qui variis modis metam attingere conatus eſt. Noſtras Pſevdogalenas longe fieri aptiores invenit, ſi primum uſtulatione, (quæ frigida non ſatis bene vocari ſolet,) torquentur, dein libero aëri ad fatiſcentiam exponuntur, poſteaque lotione ſubtiliſſimus colligitur pulvis, qui tandem calcinatur. Hac via præparatæ, cupro majus impertiunt incrementum, & illi, quod exteris obtinetur, fere æquale, interea nonnullæ immixta galena, aliæ nimio ferro duritiem fragilitatemque efficiebant, præſertim orichalco, in fila attenuando, noxias. Poſt Dom. Cronstedt, anno 1756, D. Rinman hiſce experimentis præfuit 4 annis. Antea quidem zincum in Svecia fuit deſtillatum, uti memoravimus, ſed in alembicis ferreis vapores metallici in majores guttas condenſari nequiverunt, non igitur niſi ſubtiliſſimus adquirebatur pulvis, qui ſine magno detrimento ægre potuit fuſione coadunari. In vaſis argillaceis rimæ difficulter evitabantur, quibus ſemper plus minus combuſtum fuit. Ut hiſce incommodis obviam iret D. Rinman, argillæ paullum ſtercoris equini pulverisque carbonacei immiſcuit, eaque interne alembicum oblivit, idque cum ſucceſſu, nam in hac cruſta guttæ reſtarunt usque dum ma-

ro colligi poteſt, nec alkalini ſalis, nec terræ abſorbentis quidquam ineſſe, ideoque nulla hepatis veſtigia. Quænam igitur ſit cauſa hujus rei haud immerito diſquiritur. Sequentia experimenta problemati ſolvendo inſervient.

A) CENTENARII docimaſtici 6 Pſevdogalenæ nigræ Dannemorenſis, probe pulveratæ, pocillo vitreo immittebantur, globulusque Thermometri in medio pulveris deponebatur. E tribus acidi vitriolici concentrati centenariis adfuſis, raræ bullulæ enatabant, odor autem hepaticus diſtincte ſentiebatur. Hydrargyrus in Thermometro intra 4 minuta prima a gradu + 16 ad + 27 adſcendebat, 9 vero præterlapſis, rur-

jore mole in aquam tandem defluerent. Hac methodo Pſevdogalenæ, cum pulvere carbonum in ænatica proportione, dederunt e centenario, zinci 28 usque ad 34, illa vero ad Skenshyttan, quæ metallico gaudet nitore, $39\frac{1}{16}$, ſi frigide uſtulata, fatiſcentia reſoluta, lota, calcinataque fuerit, at tantummodo pulverata & calcinata non niſi $21\frac{7}{8}$ præbuit. In crucibulis ex 1 parte zinci cum 3 cupri orichalcum obtinebatur, ſed $\frac{14}{100}$ tantum auctum, adeo ut ultra dimidium diſſiparetur. Magnum tamen Norrkopiæ inſtitutum experimentum melius ſucceſſit, nam 60 libræ cupri, 70 fragmentorum orichalci & 25 pulveris zincini, orichalci 152 porrexerunt, adeoque nihil præter 3 libras deſiderabatur. Interea expenſis connumeratis zincum ſuecanum orientali duplo fere carius evadebat, quod huic induſtriæ obicem poſuit. Hæc benigne nobiscum communicavit D. RINMAN.

Digitized by Google

rurſus deſcendere incepit. Pulvis adeo indureſcebat, ut Thermometrum vix illæſum divelli potuerit.

B) Hoc experimentum denuo inſtituebatur, ita tamen, ut loco acidi vitriolici, 2 centenarii acidi ſalis vix fumantis adhibiti fuerint. Vehemens odor hepaticus cum inſigni efferveſcentia prodiit, hydrargyrus vero Thermometri immotus manſit.

C) Ejusdem mineræ æquale pondus 2 centenariis acidi nitri fumantis, portione aquæ anatica diluti, perfuſum, ſtatim intumeſcere, vaporemque rufum efflare coepit, absque ullo odore hepatico. Calor qui intra 4 minutorum tempus heic oriebatur + 75 gr. fuit.

Massa reſidua, bene ope aquæ calidæ elixata, nullum dein cum acidis, vitriolico vel muriatico, generavit odorem hepaticum.

D) Vapor hepaticus, quem acidum vitrioli ope caloris e centenario exhibet, in hydrargyro collectus, 2 pollicibus cubicis æquivalere reperiebatur. Acidum vero ſalis ex eadem quantitate 7 pollices elicuit. Fumus ruber ex adfuſo acido nitroſo ortus (mom. *C*), inſtituto examine, nihil aliud eſſe inveniebatur, quam quod aër audit nitroſus.

E) Aëris hepatici dimidius quadrans, in lagena inverſa collectus, aëre nitroſo æqualis

lis voluminis intromiſſo, mox congrumabatur ſulphur deponens, & hydrargyrum Thermometri, in eodem ſuſpenſi, per 6 gradus adſcendebat.

F) Non tamen omnes Pſevdogalenæ æqualiter acidis adficiuntur. Si tribus examinatis acidum muriaticum adfunditur, Dannemorenſis frequentibus bullulis aërem hepaticum emittit; e Bovallenſi rariores ſurgunt; e Sahlbergenſi fere nullæ. Priores duæ valde foetent, etiam per annos in lagenis ſubere tantum clauſis; poſtrema parum, paucisque momentis. Aliæ cum acidis coctæ vix ullum extricant odorem hepaticum.

G) 2½ Centenarii lapidis calaminaris flavi ex Hungaria, eodem ac Pſevdogalena modo tractati, cum 2 acidi vitriolici centenariis calorem 65 graduum effecerunt; nullus vero odor hepaticus ſentiebatur.

H) Idem lapis cum acido nitri & ſalis incaluit, nullum ſpargens odorem hepaticum.

I) Flores zinci calorem, ſine odore hepatico, cum acidis efficiunt.

§. X.

Explicatio odoris hepatici.

A) Ex allatis jam phænomenis, origo odoris hepatici & analytice, & ſynthetice, ſatis

tis perſpicue elucet. Compoſitionem primo inveſtigemus oportet.

Analytice.

A) Quin ſulphur hanc compoſitionem ingrediatur, in dubium vocari non debet, cum hoc revera præcipitari reperimus (§. IX, *E*). Quæ autem cauſa heic ſulphur ſubtiliſſime ſolutum, in elaſticum fluidum aëriforme dilatat?

B) Quod aëri inſit hepatico calor ligatus, qui ejusdem deſtructione liberatur, luculentiſſime patet ex adſcenſu hydrargyri in Thermometro (§. IX, *E*). Illa opinio, quæ omnem corporum calorem in motu quodam inteſtino particularum conſiſtere adſeverat, nullam fere noſtro tempore præ ſe fert veritatis ſpeciem. Haud obſcura ſunt indicia, quæ calorem materiæ, ab aliis diverſæ, adſcribendum evincunt, quæ libera pro quantitate ſua calefacit, dum vero principium proximum corporum conſtituit, vis ejusdem calefaciendi ligatur (uti proprietates acidi, ſale alkalino ſatiati), quam tamen, vinculis quocumque modo ſolutis, mox recuperat. Hinc ſub quibusdam ſolutionibus calor oritur, quando ſcilicet ejus materia, quæ compagem intrat, per fortiorem attractionem expellitur; ſub aliis prodit frigus, e calore novam ingrediente compoſitionem. Quum itaque ſub præcipitatio-

ne ſulphuris ex aëre hepatico calor oriatur, in illo, ejus materia antea ligata fuit. In ſequentibus hæc concluſio aliis momentis confirmatur (mom. *E*).

C) Phlogiston in aëre hepatico vinculum quaſi materiæ caloris & ſulphuris eſſe patet, nam hic decomponi nequit, niſi materiis phlogiſton quam avidiſſime attrahentibus. Acidum nitri concentratum hac gaudet efficacia, etiam in aqua, hepatico aëre foeta *b*), immo aër nitroſus, quamvis antea inflammabili ita oneratus, ut acidi proprietates occultentur, idem valet (§. IX, *E*), videmus igitur totam, phlogiſto abrepto, compoſitionem deſtrui, quod ideo merito inſtar vinculi conſideratur. Sulphur ſola caloris ope, nullum ſpirat odorem hepaticum.

Hæc omnino egregie ſtabiliuntur, principiis Pſevdogalenæ, ejusque in acidis diverſis vario habitu, rite penſitatis.

Synthetice.

Cognitis per analyſin aëris hepatici partibus conſtitutivis, jam videamus, num hæc reperiantur in Pſevdogalena.

D) De Sulphure dubitari nequit, cum illud in antecedentibus, etiam qua quantitatem, determinavimus (§. VI-VIII).

E)

b) Opuſc. Vol. I, p. 238.

E) Quod ad materiam caloris attinet, ejusdem præſentia æque eſt certa. Pſevdogalena namque cum acido nitri inſignem provocat calorem (§. IX, *C*), & acidum vitrioli cum eadem incaleſcentiam quoque parit, quamvis minorem. Habemus igitur heic caloris materiem vario modo relaxatam.

F) Præter illud phlogiſton, quod ſulphuri ineſt, non contemnenda portio ipſis metallis adhæret: quod etiam antea evictum dedimus (§. VII, *G*).

Adsunt igitur ſingula principia, quæ antea analyſi ſunt detecta (mom. *A* - *C*).

G) Quæritur jam, num hæc principia in ipſa Pſevdogalena ita ſint conjuncta, ut re vera aërem conſtituant hepaticum, qui deliteſcit, uti acidum aëreum in creta? An vero additis acidis idoneis primum coëant & fluidum elaſticum componant?

H) Ut hæc ſolvatur quæſtio Pſevdogalena per ſe deſtillationi ſubjiciatur & apparatu pnevmatico colligatur aëreum, ſi quid prodit. Inſtituto vero examine non niſi humoris aquei portiuncula obtinetur & plane nihil aërei. Præterea acida diverſa æqualem copiam expellerent, ſi uti acidum aëreum in creta deliteſceret aër hepaticus, ſed antea invenimus acido nitroſo nihil e centenario, vitriolico 2 & muriatico 7 pollices obtineri (§. IX, *D*). Non

Digitized by Google

igitur dudum conſumatum ineſt hoc fluidum elaſticum.

l) Generatur itaque ſub ipſa ſolutione. Scilicet acidum additum compagem adgrediendo mox calorem liberat, ſimulque phlogiſton, tam zinci, quam ferri. Nullum enim acidis ſuſcipitur metallum, niſi prius qua partem dephlogiſticetur. Primum igitur, quod acido memoratis metallis adfuſo efficitur, eſt ſeparatio portionis phlogiſti, ſolutioni reſiſtentis, qua privatione operationi fiunt idonea.

Hæc bina principia, calor & phlogiſton, laxata, ſulphur obvium arripiunt, cum illo connubium ineunt & fluidum elaſticum conſtituunt. Quum autem acidum nitri majore aviditate attrahat retineatque omne phlogiſton, cum illo inſignis quidem æſtus, ſed nullus prodire poteſt aër hepaticus, deficit enim principium, bina reliqua connexurum. Acidum vitrioli debilius quidem appetit principium inflammabile, quam nitroſum, non tamen omne quod relaxat, hepatico generando concedit, ideoque non niſi modica portio componitur, adeo nempe exigua, ut quidquam caloris ſuperſit, quod nullo coactum vinculo manet liberum. Acidum vero muriaticum inflammabili per ſuam naturam dotatum, peregrinum non appetit, adeoque eo, quod ejus ope a metallis ſeperatur, totum caloris penus facillime poteſt liga-

gari. Hinc nullus cum hoc acido æſtus, ſed ſimul uberrimus aër hepaticus. Pſevdogalena calcinata materiam quidem caloris retinet, ſed & ſulphur, & phlogiſton in igne amiſit, nulla igitur veſtigia hepatici oriri poſſunt, æque ac in lapide calaminari (§. IX, *F*, *G*).

Singula momenta adeo egregie conſpirant, ut de veritate explicationis nullum ſuperſit dubium. Non tamen Pſevdogalena inter corpora naturalia ſola putetur, quæ odorem aëremque hepaticum, additis idoneis acidis, provocare poteſt. Sufficiat nominaſſe Galenam, quæ pro re nata eadem monſtrat phænomena. Acidum namque ſalis efficaciſſime agit, nitroſum nulla omnino hepatici veſtigia detegit, & vitriolicum heic quoque parum valet, quum plumbum in forma metallica ægre adgrediatur. Notatu quoque dignum eſt, quod ferrum nativum Sibericum cum acido ſalis diſtinctum ſpargat odorem hepaticum, ſed ejus examen propriam requirit commentationem.

§. XI.

Phoſphoreſcentia Pſevdogalenæ.

Nonnullæ Pſevdogalenæ varietates in tenebris fricatæ lucent, & inter illas præſertim celebritatem obtinuit, quæ ad Scharfenberg in Miſnia reperta fuit. Hæc fricata vitro, oſſe, ferro vel quacumque alia ma-

Digitized by Google

teria dura, foetet, & in ipſo contactu emittit lucem aurei coloris, etiam in aqua, immo in acidis, eamque retinet proprietatem poſt vehementem candeſcentiam. Quod hæc lux ſit electrica, urgent quidem nonnulli, ſed longe aliter ſe habet fulgor electricus, quippe qui aqua omnino exſtingvitur, dum hic potius magis ſplendet. Lumen non ineſt ligatum, nam nulla ſub ſolutionibus oritur lux.

Posito quod lux nihil aliud ſit, quam ipſa caloris materia cum determinato phlogiſti exceſſu *c*), non quidem in Pſevdogalenis ejusdem principia deſiderabuntur. Vidimus enim antea re vera ineſſe materiæ caloris copiam (§. X, *B*, *E*), ſimulque phlogiſton (§. X, *C*, *F*): prior igitur trictione quodammodo excitata & laxata poſteriorem facile arripere poteſt & lucem progignere.

Sed, quod pleræque minime luceant, aliæ ægre, nonnullæ autem eximie, hoc ſine dubio in principiorum vel proportione, vel connubio, eo majori jure fundatum crederetur, quo certius conſtat illas, quæ phosphoreſcentia eminent, tribus acidis mineralibus adeo reſiſtere, ut vel nullus oriatur odor hepaticus, nullusque calor, vel ſaltim ſolitis longe debilior, quod firmiorem connexionem indicat, quam in vulgaribus. Non tamen omnes, quæ acidis parum moventur, phos-

c) Cl. Scheele de Igne.

phosphoreſcendi virtute præditæ inveniuntur. Nodum ſolvet analyſis Pſevdogalenæ Scharfenbergenſis, hujus tamen penuria experimenta non dum ſatis potuerunt variari. Pulvis ſolus in vaſe clauſo igni expoſitus tale ſublimatum ſiliceum, quale fluor mineralis cum acido vitrioli, præbet. Adeſt igitur acidum fluoris, ſed baſi forte metallicæ inhærens, adeo ut igne ſolo queat expelli & cum vapore humido ſiliceum generare.

Acidum ſalis probe pulveratam fere totam coquendo ſolvit, hepar ſpirans, nam præter ſulphur vix ultra $\frac{1}{100}$ reſtat, quæ ſilicea eſſe videtur, tubo ferruminatorio explorata. In centenario zincum efficit præter propter 64, ferrum 5, ſulphur 20, aqua 6, acidum fluoris 4 & ſiliceum 1. Nihil calcis in illa reperitur.

Hæc Pſevdogalena lamellaris flava & ſemipellucida eſt, ſed in certo ſitu reſpectu oculi, opaca quodammodo metallicam ſpeciem mentitur, uti reliquarum pleræque. Metalla heic non plene calcinata ineſſe variæ ſuadent proprietates. In carbone cum ſale microcoſmico, ope tubi ferruminatorii fuſa, unam alteramve ejicit flammulam, fere uti Sahlbergenſis, quod de Suecicis antea notavimus (§. II), & vix zinco calcinato præſtari poteſt. Cum acido nitri quosdam vapores procreat rubros. Verum quidem

dem eſt, quod perquam exiguam provocet detonationem, nam primus pugillus, qui in nitrum bene fuſum projicitur, efferveſcentiam tantum operatur, nec niſi quarto vel quinto diſtinctæ ſcintillæ prodeunt, quæ etiam admodum raræ ſunt. Prius exploratæ ſuecicæ tertio vel quarto detonare ſolent. Difficilis detonatio heic potius intricatum innuit phlogiſton, quam ejusdem defectum, nam alioquin ex eodem fundamento concludere liceret, de abſentia ſulphuris, quod nihilo minus certiſſime adeſt.

Index paragraphorum.

§. I. Introitus hiſtoricus, *pag.* 309.
§. II. Zincum varie perſonatum præbet natura, *pag.* 314.
§. III. Analyſis zinci calcinati, *pag.* 321.
§. IV. Analyſis zinci aërati, *pag.* 324.
§. V. Analyſis zinci vitriolati, *pag.* 327.
§. VI. Analyſis Pſevdogalenæ nigræ Dannemorenſis *pag.* 329.
§. VII. Analyſis Pſevdogalenæ badiæ Sahlbergenſis, *pag.* 332.
§. VIII. Analyſis Pſevdogalenæ Bovallenſis, nitore metallico inſtructæ; *pag.* 333.
§. IX. Phænomena odoris hepatici, quem acida e Pſevdogalena extricant, *pag.* 337.
§. X. Explicatio odoris hepatici, *pag.* 340.
§. XI. Phoſphoreſcentia Pſevdogalenæ, *pag.* 345.

Digitized by Google

XXIII.

De PRAECIPITATIS METALLICIS.

Nec manet ulla ſui ſimilis res; omnia migrant,
Omnia commutat Natura & vertere cogit.

LUCRETIUS.

§. I.
Inſtituti ratio.

Qui primus limpido menſtruo metallum ita corrodi viderit, ut opacum hocce ponderoſiſſimumque corpus ſenſim, ſed penitus oculos fugiat, poſteaque e perlucido liquore, qui ſimplicem & homogeneam mentitur compagem, addito præcipitante idoneo, idem ſecerni & in conſpectum iterum venire, hic, inquam, non potuit non valde obſtupeſcere & rerum occultas mirari vires. Hiſce jam adſveti miraculis, eorumdem forte adcuratiorem ſcrutationem nimium negligimus, quamvis hæ operationes maximi ſint momenti & in tota praxi chemica artis ſpagyricæ quaſi ambæ manus.

Phæ-

Digitized by Google

Phænomena huc pertinentia adeo multiplicia involutaque ſunt, ut illis ſingulis rite enodandis unum non ſufficeret volumen, heic igitur ea tantum curatiùs examinabimus, quæ metallorum tangunt ſeparationes ab acidis, præſertim qua pondus ſedimentorum. Ponderatio quidem operatio eſt mechanica, ſed ſummæ nihilo mĭnus utilitatis, tam in extricandis corporum facultatibus, quam iisdem in communes utilitates dirigendis. Omnes effectus ſuis cauſis exactisſime reſpondent, niſi igitur hæc mutua relatio exquiſitis eruatur tentaminibus, manca erit theoria, totaque Philoſophia naturalis.

Ut eo facilius præcipitationes intelligamus, ſolutionum phænomena quo ad metalla generatim & breviter primum perluſtremus oportet.

§. II.
Metallorum ſolutiones examinatæ.

Metalli fruſtulum acido cuidam immerſum, pro varia utriusque indole, velociter vel tarde, vehementer vel placide, ſuſcipitur.

A) Qua *menſtrua*, nullo externo calore adjuta, efficaciſſimum reperitur *nitroſum*, idque ita, ut modum deſideratum interdum excedat & ſolutum iterum ſponte ſecernatur, niſi rite ejusdem violentia temperetur. Non numquam tamen hoc acidum ſolum ni-

Digitized by Google

nihil valet, ut in aurum & platinam, ſed muriatico junctum feliciter opus peragit.

Acidum *vitriolicum*, etſi concentratiſſimum, debilius tamen agit: hydrargyrum & argentum non niſi fervens adgreditur, & ejusdem, ad ſiccum licet vaporantis, vires eludit aurum æque ac platina.

Acidum *muriaticum* adhuc imperfectius operatur, niſi dephlogiſticatum *a*), tum autem omnia metalla validiſſime arripit.

Reliqua *acida*, ut *fluoris mineralis*, *arſenici* & *boracis*, omniaque quæ *e regnis naturæ organicis* eliciuntur, generatim præcedentibus ſolvendi virtute ſunt inferiora.

B) Respectu *metallorum* nonnulla facile, alia vero ægerrime eodem menſtruo ſuſcipiuntur. Zincum & ferrum omni acido mox cedunt, argentum muriatici & aurum ipſius nitroſi vires ſpernit. Sed hæc metalla, quæ, dum forma gaudent completa, pertinaciter reſiſtunt, debita phlogiſti privatione ſine mora obediunt. Studio debitam requiro privationem, nam experientia teſte ferrum, & in primis ſtannum, nimia dephlogiſticatione refractaria fiunt, nullum vero luculentius hos limites monſtrat, quam magneſium, quod ad nigredinem calcinatum nequaquam menſtrua ſubit ſine adveni-

a) N. Acta Upſ. vol. II.

Digitized by Google

niente inflammabili materia, ad albedinem vero redactum omnibus adunatur *b*).

C) Si modum ſolutionis adcurate contemplari velimus, reperiemus metalla completa ſemper cum efferveſcentia diminui usque ad ultimam viſui ereptam particulam. Scilicet innumeræ bullulæ aëreæ in ſuperficie immerſi metalli continue oriuntur & in ambiente liquido enatant. Hæ eo ſunt frequentiores, quo celerius procedit ſolutio, at viciſſim valde raræ & vix viſibiles, ſi teſtudineo greſſu peragitur.

Fluidum elaſticum, quod heic ope acidi nitroſi e ſingulis metallis provocatur, ſi apparatu pneumatico rite collectum exploratur, nihil aliud eſſe invenitur, quam quod vulgo *aër nitroſus* audit. Menſtruum tamen concentratum hujus inſignem copiam abſorbere valet. Ope vitriolici e ſtanno, ferro & zinco *inflammabilis* obtinetur, itemque ope muriatici, ex aliis autem metallis, hiſce acidis cedentibus, alius adquiritur, mediante nempe priore *aër acidus vitriolicus*, & poſteriore ſimilis *muriaticus*, uterque tamen interdum aëre inflammabili plus minus inquinatus.

D) Dum metallum ſolvitur ſæpe in liquore calor generatur, cujus intenſitas rationes circiter maſſæ & celeritatis comitatur. Itaque

b) De mineris ferri albis, §. VII.

Digitized by Google

que exigua quantitate & notabili ſegnitie, temperatura vix ullam ſenſibilem patitur mutationem.

E) Metallorum *calces* ſub ſolutione vel nullum porrigunt aërem, vel àcidum aëreum, niſi ad ſiccum vaporando tandem intenſo æſtu ad ignitionem fere cogantur, tum enim & ope vitriolici, & nitroſi, uberiorem aëris puri portionem promunt, qui adjuvante muriatico non dum adquiri potuit. Pro re nata non numquam etiam aër vitriolicus & nitroſus, nec non qui vulgo phlogiſticatus appellatur, provocantur.

F) Varia metalla ſoluta ſuis *menſtruis conſtantes impertiunt colores*, uti aurum, platina, cuprum, ferrum, ſtannum, niccolum & cobaltum. Reliqua, ſi rite depurata, nullo contaminant tinctu. Solutio argenti initio non numquam cæruleſcit vel vireſcit, quamvis nullum inſit cuprum. Acidum vitrioli cupro cæruleſcit, nitroſum pro lubitu viridi vel cæruleo infici poteſt, muriaticum vero pro aquæ diluentis copia magis variat. Magneſium nimis dephlogiſticatum coccineum quoque facit tam acidum vitrioli, quam muriæ.

§. III.
Explicatio phænomenorum memoratorum.

Quod ſolutio ſit attractionis effectus no-

ſtris diebus jure dubitari nequit. Hanc igitur theſin inſtar fundamenti ponere liceat, ut mox tranſeamus ad palmaria operationis momenta pro viribus illuſtranda, non tamen generalia, ſed illa, quæ metallis tantum ſunt propria.

Singulis ſollicite conſideratis penſitatisque facile elucet, *nullum metallum acido quodam ſuſcipi poſſe, ſalva tota, formæ completæ neceſſaria, phlogiſti quantitate.* Itaque certa doſis principii inflammabilis reſpiciatur oportet inſtar impedimenti, neceſſario removendi, ſi ulla locum habebit ſolutio. Videamus jam ſeorſim quomodo hæc omnia in caſibus maxime notabilibus cohæreant.

A) Inter acida *nitroſum* fortiſſime attrahit phlogiſton, ipſique vitriolico illud evellit. Qui dubitat in acido nitri concentrato ſulphur leniter decoquat, tandemque omne phlogiſton ablatum reperiet, reſtante acido vitriolico nudato. Rei igitur naturæ adprime convenit magna ejusdem ſolvendi facultas, hoc enim menſtruum metalla facillime huic operationi adaptat, ſæpiſſime ſine ullo externi caloris adjumento, quod etiam interdum noxium eſt, nimium phlogiſti auferendo. Ferrum, ſtannum & antimonium ultimam circumſtantiam ſufficienter illuſtrant, quippe quæ ita ſpoliari poſſunt, ut dein acidis ægerrime cedant. Aqua ideo acrimoniam hujus menſtrui temperare non raro neceſſarium eſt.

Aci-

Digitized by Google

Acidum *vitriolicum* in argentum & hydrargyrum nihil valet niſi fervens, hoc namque æſtu & aquoſum inhærens diminuitur, & vis acidi intenditur, & phlogiſti cum metallica terra connubium laxatur facilius.

Acidum *muriaticum*, quod phlogiſton inſtar principii proximi in ſinu fovet, non poteſt non in illa metalla, quæ idem pertinaciter retinent, parum vel nihil efficere, at ebulliens pauperatur aqua & formam elaſticam, aëream induit, ſub qua majorem, quam antea poſſidet, phlogiſti doſin cupide arripit. Avidiſſime autem illud abſorbet *dephlogiſticatum*, omnia promte adgrediens metalla, ſibi ipſi doſi, quæ removetur, conſuetam adquirens acidi muriatici formam, ſimulque eadem ſolubilia reddens. Acidum hoc, mediante nitroſo, in aqua regis dephlogiſticatum, aurum & platinam ſolvit.

Hisce penſitatis ſine ulla difficultate intelligitur, cur alia acida adhuc debilius metalla ſuſcipiant.

B) Quod ad *metalla* attinet, hæc valde inæquali vi ſuum retinent phlogiſton. Pauca, quæ nobilia vocari ſolent, calcinationi ſiccæ egregie reſiſtunt. In hac operatione ab una parte ignis, (qui volatilitatem corporum mirum in modum auget,) phlogiſti, (omnium ſine dubio materierum leviſſimi,) expulſionem ſtrenue tentat, dum ab alia,

Digitized by Google

aëris puri portio, quæ in contigua atmoſphæra occurrit, eumdem valide attrahit. Teſte experientia utriusque cauſæ vires unitæ aurum, platinam & argentum notabiliter decomponere nequeunt, ſed omnia reliqua metalla iisdem conjunctis cedunt, non tamen uni ſoli. Ferrum & zincum adeo laxe ſuum tenent inflammabile, ut quodlibet acidum eadem mox adgrediatur. Ceterum, ſi idonea calcinatione ſicca, debite præparata ſunt metalla, confeſtim eadem ſuſcipiunt menſtrua, nullaque opus eſt ulteriore privatione, quæ contra interdum nocet, antea ſoluta deturbando. Exempli loco in memoriam revocetur effectus acidi nitroſi, quod ſtanno vel antimonio, ſolutis acido muriatico, adfuſum, inſigni vehementia reſiduum phlogiſton eo usque aufert, ut calces nimium pauperatæ decidant.

C) Jam ad intricatiſſimum gordium accedimus, geneſin loquor variorum fluidorum elaſticorum, quæ aërem mentiuntur. Abſoluta hujus rei tractatio non quidem huc præciſe pertinet, quum autem heic dicenda ægre intelligi queant, niſi paullo altius repetantur fundamenta, jam ea breviter de ſingulis adferre liceat, quæ tam propriis, quam aliorum iteratis experimentis didici, partim, uti mihi videtur, certa & extra controverſiam poſita, partim hactenus tantum vero ſimilia, novis tentaminibus confirmanda, corrigenda vel rejicienda.

Flui-

Digitized by Google

Fluidorum *aëriformium* plures hucusque innotuerunt diſtinctæ variationes, quarum octo tantum qua compoſitionem ita ſunt nudatæ, ut vix ullum ſuperſit dubium. Hæ ſunt, quæ ex acidis vitrioli, nitri, muriæ, fluoris mineralis & aceto, nec non ex alkalino ſale & hepate ſulphuris eliciuntur. Singulas ſeorſim conſideremus.

Acidum *vitrioli* purum, intenſo tortum igne, in vapores quidem reſolvitur, ſed tales, qui amiſſo calore ſponte iterum in liquorem acidum concidunt, ejusdem ac antea indolis. Si autem quidquam addatur gravidatum phlogiſto, quod laxari poteſt, ignis ope adquiritur aura elaſtica, etiam in rigidiſſimo perſiſtens frigore, modo aquam non attingat. En *Aërem vitriolicum*, qui aqua abſorberi poteſt totus quantus, hoc autem facto phlogiſti nexus ita debilitatur, ut ſenſim avolet, tandemque iterum prodeat acidum vitriolicum vulgare. Videmus itaque hoc acidum ſufficiente inflammabilis principii doſi in auram elaſticam expandi.

Acidum *nitri* adhuc luculentius talem exhibet metamorphoſin, & quidem intimiorem. Huic immergatur e. g. fruſtulum argenti & mox innumeræ oriuntur, enatantque bullulæ, quæ collectæ *aërem* præbent *nitroſum*. Bullulæ in ſuperficie metalli, ubi acidi moleculæ, phlogiſto quantum ſatis oneratæ, elaſticam induunt & quidem valde

Digitized by Google

dilatatam formam, adeo ut aërea levitate emergant & ex iisdem punctis una alteram pellat. Acidum nitroſum majori aviditate ſatiatur, ideoque aëreum productum aquam reſpuit & acidi veſtigia ægre revelat. Hæ ſyntheticæ obſervationes egregie analyticis conſentiunt, nam adveniente aëre puro, qui adhuc potentius phlogiſton attrahit, acidum, illo amiſſo, priſtinam mox recuperat indolem. Ceterum aër nitroſus paullum differt, quum non tantum ad obliterationem usque acidæ naturæ phlogiſton abſorbeatur, ſed etiam ultra. Hoc pluribus novi experimentis, quorum heic unicum memorare ſufficiat, decompoſitionem nimirum aëris hepatici ope aëris nitroſi *c*).

Acidum *muriaticum* nova præbet ſpectacula. Hoc in ſuo ſinu phlogiſton fovet, & mediante illo in auram elaſticam reſolvi poteſt ſub nomine *aëris muriatici*, qui ſine aquæ contactu perſiſtit, ſed uti vitriolicus, illa adveniente, in acidum ſalis vulgare abit. Quum heic phlogiſton per naturam inhæreat, non opus eſt peregrino, interim tamen hic, uti nitroſus aër, ſub forma inflata notabili aviditate majorem ambit materiæ inflammabilis quantitatem.

At naturali phlogiſti copia diminuta, acidum muriaticum aliud præbet fluidum elaſticum, e rufo fuſcum, particulari præditum

c) De mineris zinci, §. IX, *E*.

tum odore aquæ regis calidæ, quod aquam reſpuit vel admodum parce ſubit, iterumque in acidum muriaticum vulgare juſta phlogiſti portione reduci poteſt. Experimenta cum magneſii calce nigra & arſenico albo inſtituta *d*), ſæpius viſa, ſolliciteque penſitata pono, quippe quæ verum patefaciunt nexum. Num acidum muriaticum, alia, præter hanc duplicem viam, *dephlogiſticatum* prodeat, hactenus ignoratur.

Acidum *Fluoris mineralis* phlogiſto ſcatet, ideoque ſine peregrino in formam elaſticam redigitur. Hic aër ab aliis facile deſtinguitur, quum calidus vitrum corrodat.

Acetum etiam phlogiſton per ſuam naturam continet & eam ob cauſam itidem rite aqua ſpoliatum auram promit elaſticam, quæ *aër acetoſus* vocari ſolet.

Singula jam memorata fluida elaſtica nihil aliud eſſe videntur, quam ipſa acida phlogiſto inflata. Forte etiam materiæ caloris quidquam eorum intrat compagem.

Idem valet de alkali volatili cauſtico, quod *aërem eructat alkalinum*.

Tandem inter illa fluida elaſtica, quorum principia proxima cognoſcimus, etiam collocandus eſt *aër hepaticus*, in quo ſulphur, ope phlogiſti, materiæ caloris unitum oſtendimus *e*). Re-

d) N. Acta Upſ. vol. II.
e) De mineris zinci, §§. IX & X.

Digitized by Google

Reliquorum fluidorum aëriformium origines denſioribus tenebris adhuc obſcurantur, adeo ut ægre certi quid ſtabiliri queat. Hæc ſunt quadruplicis differentiæ, quæ pro recepta opinione de illorum indole, plerumque ita denominantur: aër fixus, phlogiſticatus, dephlogiſticatus & inflammabilis.

De primo evidenter demonſtratum confido, quod propriæ ſit indolis, ſemperque acidæ. Modificationem acidi nitroſi credit Dr. Priestley, immo & nitroſum & vitriolicum diverſas tantum variationes esſe urget, nec refragabor, ſed fundamentum, quo hæ nituntur adſertiones, mihi valde lubricum videtur. Scilicet in conficiendo æthere ope acidi vitriolici vel nitroſi multum obtinuit acidi aërei, quod ſub ipſa operatione genitum adfirmat, ſed probe notemus oportet, magnam ſpiritus vini copiam ſimul ingredi præparationem. In regnis autem organicis acidum aëreum valde & fere ubique abundat, quo igitur jure ſpiritus, e vegetabilibus ortus, eo penitus ſpoliatus putatur? Quum hic admodum ſit volatilis, ſolus in vaſe clauſo ignis vim eludit & integer manet, ſed ardens acidum aëreum promit, itemque forti alio acido admixto, illius textura rumpitur & modo nominatum ſubtiliſſimum evolvitur acidum antea latens. Præterea, quocumque adhibito acido aëther præparatur, etiam muriatico

tico & acetoſo, aër fixus prodit, itaque aut hic omnibus eſt communis, quod hactenus nullo alio idoneo argumento confirmatur, aut e deſtructo ſpiritu eſt derivandus. Alioquin non diffiteor mihi haud inprobabilem eſſe conjecturam de ortu acidi aërei e nitroſo, uti mox fuſius explicabitur.

Aër *dephlogiſticatus* vocari ſolet, qui igni alendo & animalium reſpirationi ſine conditione eſt neceſſarius. Hic phlogiſti certa doſi conjunctus materiam caloris conſtituit, qud Cl. Scheele demonſtravit prolixa experimentorum ſerie, quorum palmaria pluries eodem ſucceſſu iteravi. Hoc poſito fundamento, videamus quibus expoſitus ſit mutationibus. Puriſſimus, quem obtinere potui, nec flamma, nec aëre nitroſo, nec ſcintillis electricis, nec alia operatione, qua phlogiſton certe laxatur, igni & reſpirationi fit ineptus, contrahitur tamen & tandem conſumitur totus, idque ita, ut inflammabili adquiſito in materiam caloris abeat, quæ omnia penetrat vaſa & incarcerari nequit. Elegantiſſimum provocatur ſpectaculum ſi lagenæ, hoc aëre impletæ, immergitur ellychnium vel bacillus ligneus, cujus flamma nuper fuit exſtincta, nam modo minimum reſtet punctum adhuc ignitum, extempore & cum quadam exploſione lucidiſſima ſponte accenditur flamma, diffuſa & crepitans, cujus fulgorem oculus vix

 ferre

Digitized by Google

re poteſt. Hoc experimentum in vaſe inverſo peractum, cujus orificium infra hydrargyri libellam eſt demerſum, diſtincte monſtrat aërem fere totum evaneſcere. Reſiduus octavam, decimam, immo interdum primi voluminis vix centeſimam efficit, conſtans partim acido aëreo, partim aëre igni & reſpiratione inepto, ſed ab initio admixto.

Similiter ſe habent miſcelæ aëris dephlogiſticati & nitroſi. Non numquam fere nihil reſtat, alia vice voluminis prioris $\frac{1}{10}$, ſæpius vero longe magis remanet. Hæ quantitatis reſiduæ variationes ſatis evincunt, aërem dephlogiſticatum diverſæ bonitatis, vel quod eodem recidit, diverſæ puritatis eſſe. Hæc puritas triplici modo concipi poteſt, vel enim omnes particulæ ejusdem, ac totum, indolis eſſe poſſunt, vel certus numerus puriſſimarum determinatæ admixtus deterrimarum portioni, vel denique ſingulæ proprio bonitatis gradu præditæ maſſam componunt mediæ naturæ. Pro re nata horum quilibet caſus locum habere poteſt, ſed, me quidem judice, tertius naturæ conſveto ordini convenientiſſimus eſſe videtur. Reſpectu tamen explicationis phænomenorum in omnibus res eodem fere recidit, quum autem ſecundus ſimplicitati præſertim faveat, hunc ideo eligimus. Ponamus jam aërem nitroſum completum, (qui phlogiſto erepto totus in acidum nitroſum reſolvitur), aëri

aëri dephlogiſticato ad ſaturitatem admixtum, & omne evaneſcet fluidum elaſticum, vitro coërcendum, calorem generans & vaſa penetrans, ſi nimirum aër dephlogiſticatus abſolute purus ſit, ſin minus, reſiduum quantitatem deterrimi exhibebit. Ex hoc fundamento aër atmoſphæricus vulgaris optimi continere dici poteſt circiter $\frac{1}{4}$ & peſſimi $\frac{3}{4}$.

Ad fidem pronum eſt, aërem bonum in noxium mutari poſſe. Hoc generatim quidquam vel compagi auferendo, vel heterogeneum immiſcendo, fieri debet. Maximorum tamen virorum unanimis conſenſus dudum non tantum poſteriorem commendat ſententiam, ſed etiam phlogiſton hujus corruptionis accuſat. At obliviſcamur per aliquot momenta magni alioquin faciendas auctoritates, & veritatem debito quæramus candore. Sit interea noſtræ temeritati venia.

Examinemus proceſſus illos, quibus phlogiſticatio peragitur. Ponamus cum debita prudentia in aëre abſolutæ bonitatis candelam accenſam, & flammam fulgidiſſimam ſuſtentari videbimus, candelamque mira celeritate conſumi, usque dum tandem aëris parum reſtet, quod acidi aërei indolem monſtrat, e deſtructa ſine dubio pinguedine, cujus compoſitionem magna copia ingreditur. Phlogiſton ſub combuſtione laxatum ab aëre bono arripitur, calorem generat & vaſa penetrat. Hinc quæ

quæ obſervatur diminutio voluminis. Si ab initio aëris plus minus adeſt, igni alendo ineptum, hoc tandem reſtabit cum acido aëreo, nullo modo mutatum, at hinc minor fit totius voluminis diminutio.

Aeris *nitroſi* operandi modum nuper explicavimus.

Fundatur miſcela ſtanni, plumbi & viſmuti, quæ ebullientis aquæ fervore fluit, in vaſe vitreo clauſo, aër ſimul incluſus contrahetur in ratione bonitatis, &, ſi hic abſolute purus, conveniens metalli portio tota quanta calcinabitur, omneque aëreum elaſticum evaneſcet.

Scintillæ electricæ ſunt flammulæ, quæ phlogiſton laxatum indicant, itidemque calorem generant.

Hæc omnia egregie conſentiunt & monſtrant aërem bonum phlogiſticatione tantam adquirere ſubtilitatem, ut vitreis vaſis includi nequeat, nec ulterius pulmonibus hauriri, at nullus generatur aër noxius. Si jam talis phlogiſticatio etiam ſub reſpiratione locum haberet, ſimilis quoque voluminis diminutio obſervaretur, quod tamen adcuratæ contrariatur experientiæ. In aëre, qui hydrargyro claudebatur, mures miſi, iisque mortuis diminutio voluminis ſæpe $\frac{1}{120}$ non attigit, quæ ſine dubio portiunculæ, ani-

animalculi calore ſub primo introitu expulſæ, debetur. Itaque ſub reſpiratione longe alia operatio peragitur, quam ſub deflagratione. Aër forſan pulmonibus phlogiſton potius adfert, quam idem iisdem eripit. Unde pinus in ſicciſſima arena creſcens ſuam colligit pinguedinem? Nonne ab aëre? Animalia, quæ ſub manducatione multum immiſcent aëris, præ aliis pingueſcunt. Sed mittamus hæc ab analogia petita argumenta: magis directa adhibeantur. Aër, in qua flamma exſtinguitur, toties fere ſpirari poteſt, ac vulgaris atmoſphæricus, at nihilo minus ſub deflagratione phlogiſton copioſe laxatur, illo autem aër bonus totus exitui adaptatur, non vero vitiatur, quod tamen reſpirando ſemper accidit. Sanguis recens in aëre bono quaſſatus ejusdem ambitum non coarctat, ſed igni alendo ineptum reddit. Ceterum, ſi exoneratio phlogiſti per reſpirationem tantæ eſt neceſſitatis, ut recentiores urgent, certe aër inflammabilis ſummo gradu erit noxius. Cl. Scheelius nihilo minus primus audax ſucceſſive trigeſies pulmones tali implevit, qui e ferro, ope acidi vitriolici, provocatus erat. Hoc facto volumen idem fere reperiebatur, ac ab initio, inflammabilitas non tantum deleta, ſed etiam indoles ita mutata, ut flamma exſtingueretur, animalia enecarentur & aqua reſpueretur. Notabile hocce experimentum iteravi cum eodem ſuc-

Digitized by Google

ſucceſſu, præterquam quod vix ultra vigeſies eumdem adſpirare valuerim.

Hinc ſaltim elucet phlogiſton pulmonibus abſorberi poſſe ſine inſigni vitæ diſcrimine. Scio equidem, quod animalcula in eo cito perimantur, ſed, me judice, hoc non impedit, quo minus inflammabile principium in ſimpliciore nexu, non tantum omnino innocuum, verum etiam ſalutare & forſan oeconomiæ animali neceſſarium eſſe poſſit. Qui perpendet quantum hoc ſubtile principium in omni corpore organico abundet, quantumque ejusdem inæqualis copia in formandis diverſis materiis valeat, haud difficulter ſibi perſvadebit, in pulmonibus continue reſarcienda eſſe damna & detrimenta ſanguinis phlogiſtica, quæ ſine interruptione ſub circuitu ubique e multifariis oriuntur ſecretionibus. Intendant modo ſagaces naturæ ſcrutatores in hoc problema ſuas obſervationes, excogitent inſtituantque idonea experimenta, & brevi hoc cardinale punctum dilucidatum iri confido. Interea, quum omnia corpora organica ſine bono aëre, nec vivere, nec valere poſſint, illum *bonum*, vel, ſi magis placet, *purum* appellare liceat, donec ejusdem indoles dephlogiſticata indubiis evicta fuerit rationibus, ſimiliterque *vitiatum*, qui vulgo phlogiſticatus audit, nam forte potius inopia, quam abundantia phlogiſti nocet.

Li-

Liceat heic quoque paucis exponere *materierum aëriformium theoriam*, cujus nonnulla momenta in oratione coram Regia Scientiarum Academia anno 1777 habita tetigi, quæ jam mihi clarius extra dubitationis aleam poſita videntur, alia autem vero tantum ſimilia, ſed ſibi invicem egregie congruentia, & ſaltim digna, quæ rigoroſe examinentur. Hoc facto ſive confirmentur, ſive funditus diruantur, naturalis tamen Philoſophia ditabitur. Ipſe non parcam, ſi novis experimentis falſa invenerim, interea levem delineationem decidentibus tentaminibus anſam præbituram ſpero.

Quod aër dephlogiſticatus ex omnibus fere corporibus mediante acido nitroſo provocetur, Celebris Priestleyus multifariis monſtravit experimentis: quod aër hicce pro re nata plus minus reperiatur inquinatus, jam acido aëreo, alia vice aëre nitroſo, interdum etiam fluido elaſtico, quod vulgo phlogiſticatum audit, & non raro ſimul ſingulis, quæ tamen plerumque ſemet invicem inſequuntur ordine variato, adeo ut ex eadem miſcela in diverſis vaſis igni expoſita, heic illud, alibi aliud primum, intermedium vel ultimum prodeat: quod acidum nitri ſit phlogiſti avidiſſimum, illoque pro diverſa doſi & connexione mirum in modum mutari queat: quod uberior in corpore phlogiſti præſentia cum aqua connubium

bium fere ſemper impediat, aliaque experimentis ſtabilita, probe cognita ſuppono.

Nonne igitur *acidum nitri certa phlogiſti doſi abire queat in acidum aëreum?* Inflammabile illi elaſticitatem & levitatem impertit, acorem debilitat, attractionem terrarum abſorbentium intendit, variasque mutat vel novas procreat facultates.

Nonne majori inflammabilis quantitate *aciditas ita compeſcatur, ut noſtra eludat criteria?* Ut aquam reſpuat? Ut phlogiſto nec facile privari, nec ulterius eodem onerari queat? Priore pertinacia reſpirationi, poſteriore igni fit ineptus & illius ſervat indolem, qui phlogiſticatus appellatur, mihi vitiatus.

Nonne adhuc uberiore phlogiſto *perfecte mitigetur, igni & reſpirationi proficuus evadens?* Dein ab una parte ulteriore inflammabilis incremento ita ſubtiliſandum, ut vaſa omnia penetret calorem generans & hac proprietate ignem flammamque ſuſtineat; ab altera autem decremento vel determinata calcinatione, ſi ita loqui licet, regrediendo pro re nata formans vel aërem phlogiſticatum vel acidum aëreum. Animalia pulmonibus inſtructa in hoc aëre dephlogiſticando minus valere videntur, quam ſpiraculis prædita & vegetabilia, etenim priora in aërem phlogiſticatum, poſteriora illum

in

Digitized by Google

in acidum aëreum convertunt *e*). Quæ alias hactenus inſtituta ſunt experimenta, vegetationis valde diſſimilem in aërem effectum monſtrant, & ni fallor cauſa præcipue in diverſitate rerum circumſtantium eſt quærenda. Novimus vegetabilia in tenebris languеſcere, perlucere & colore ſpoliari, ita autem vitiata radiis ſolaribus expoſita cito reſtitui. Scilicet lux conſtat materia caloris cum exceſſu phlogiſti. Hic exceſſus primus abſorbetur, & dein ſenſim, licet difficilius, etiam illud inflammabile ſecernitur, quod materiam conſtituit caloris, nulla enim ſine calore vegetatio, & hoc ipſo alterum principium, aër bonus, laxatur. Itaque pro inæquali caloris gradu, pro varia vegetabilium poſitione reſpectu lucis & eorumdem diverſa lucem caloremque decomponendi virtute, non poſſunt non diſſimiles oriri effectus. Immo aqua ipſa, quæ puriſſima videtur, ſubtiliſſima non raro fovet corpora organica, viſum fugientia, quæ in luce ſolari conſtituta eamdem vegetando decomponunt & bonum provocant aërem.

Si noxiæ aëris variationes quaſſando in aqua ſanæ fiunt, quod non dum debita adcuratione me expertum fuiſſe fateor, in noſtra hypotheſi ſingulæ, excepto inflammabili, phlogiſto ſub hac operatione imbuerentur

e) Cl. Scheele per inſecta & vegetabilia aërem bonum, cum illis incluſum, in acidum aëreum ſenſim mutari invenit.

Digitized by Google

tur. Quod aqua ſæpe aëris boni portiunculam foveat notum eſt *f*), & quod aër in aqua diſſeminatus ope diutinæ concuſſionis, præſertim increſcente paullum calore, iterum colligatur, quotidiana teſtatur experientia. Nonne hinc emendationes obſervatæ? Aqua, ebullitione aëre privata, eumdem ſponte recipit atmoſphærico expoſita. Ceterum aqua fluiditate non gaudet, niſi ope caloris & ejus etiam quantitatem fixam tenet, quæ 72 gradibus reſpondet in Thermometro ſuecano *g*). Vix crediderim ſub quaſſatione caloris materiem quamdam pati decompoſitionem, ſed ſi ita forte fieri poteſt, præſente aëre, qui phlogiſto indiget, duplex aperietur fons aëris boni: alter uberiore phlogiſto noxium corrigendo, alter abitu phlogiſti bonum liberando, caloris compagem antea ingredientem.

Sed quinam in hoc ordine locus *nitroſo* ſit adſignandus non dum ſatis liquet. Majori forſan quantitate phlogiſti ſcatet, quam acidum aëreum, ſed debilius adfixam ob humidum, quod Celebris Fontana compoſitionem ſimul intrare monſtravit. Heic quoque ratio latere videtur, quod aër bonus, phlogiſto dudum onuſtus, nihilo minus nitroſum illo ſpoliare queat.

Aër *inflammabilis* ſine dubio abundat, phlo-

f) Opuſc. vol. I, pag. 85.
g) Opuſc. vol. I, pag. 234.

Digitized by Google

phlogiſto, ſed præterea ejusdem compoſitio valde eſt obſcura. Ab una parte, in corporibus idem perfectus ante ſeparationem adeſſe nequit, quum in hoc caſu etiam ope acidi nitroſi provocari deberet; nec ab alia, acidi cujusdam admixtione egere videtur, nam e ferro elicitur muriatico, æque ac vitriolico, immo quocumque, arſenicali excepto, &, quod caput eſt rei, etiam ſine omni menſtruo acido, ſolo ignis debito gradu. Reſpiratione reducitur in aërem vitiatum, ſi igitur theoria antea expoſita veritati convenit, in acido nitroſo hujus etiam principium eſt quærendum, ſed, quum aër bonus, accedente uberiore phlogiſto, materiam caloris conſtituat, &, qui inflammabilis audit, bonum phlogiſti copia ſuperare videatur, & tamen eam non adquirat ſubtilitatem, quæ vitro penetrando eſt neceſſaria, particularis forte nexus adeſt, nam non facile concipimus, quod ſolum incrementum ſubtiliſſimi phlogiſti texturam, vitri poris grandiorem faciat. Ingenui tamen fateamur oportet, quod ſulphur, phlogiſti forte ditius, tamen multo ſit aëre vitriolico denſius. Ceterum, quamvis aër inflammabilis metalli quidquam ſolvat, ſecum in altum rapiat, tandemque in aqua deponat, non tamen inde metallum neceſſario confectionem ejusdem ingredi jure concludendum eſſe credimus. Aliis fluidis aëriformibus ſimilia heterogenea ſoluta immiſceri poſſunt & dein removeri, ſalva priſtina eorum indole.

Natura per inſenſibiles progreditur gradus, ſed nobis veſtigia adeo preſſe ſequi non licet, qui notabiliores tantum ſeriei articulos diſtinguere valemus. Quin igitur alia fluida elaſtica jam notis interjaceant, eo minus dubitandum eſt, quo certius conſtat, aërem bonum, nitroſum & inflammabilem non ſemper qua gradum omnino ejusdem virtutis & efficaciæ adquiri.

Si vera eſt theoria e phænomenis hactenus notis elicita & jam breviter propoſita, haud difficulter intelligitur geneſis nitri in exteriore globi noſtri cortice; acidi aërei, præ aliis fluidis noxiis, reſpirationi inimica indoles, qua in pulmonibus animalis machinæ deſtruit prima quaſi ſtamina; multaque alia, quæ hucusque denſis obruta ſunt tenebris.

D) Quod ad *calorem* attinet ſub ſolutione metallorum genitum, hic ab ejusdem materia in metallis antea ligata, quæ jam menſtruis acidis liberatur, eſt derivandus. Omnia metalla igne eliquantur, adeoque non niſi nativis determinari poteſt, utrum hæc ex igne fuſorio, an e naturæ penu hauſta inhæreat? Varia alioquin corpora inſignem caloris doſin fixam tenent, quamvis numquam igni fuerint expoſita, quod exemplo lapidis calaminaris antea evicimus *b*).

E)

b) De mineris Zinci §. IX, *H.*

E) METALLORUM *calces* ea quidem phlogiſti quantitate carent, quæ formæ metallicæ completæ eſt neceſſaria, interim tamen non penitus ſpoliatæ reperiuntur. Earum igitur ſolutione vix ulla generantur fluida elaſtica, niſi continuato poſt exſiccationem igne. Acido gravidatæ aëreo illud mox tale eructant, quale acceperunt. Notabile eſt, quod D. PRIESTLEY de calce plumbi memorat, cum acido phosphori aërem inflammabilem exhibente. Ad ſiccum vaporando ope acidi nitroſi, aër bonus provocatur, partim materiæ caloris decompoſitione, partim nitroſi phlogiſticatione. Scilicet calces metallicæ (& numeroſæ aliæ materiæ terreſtres,) acidum nitri attrahunt & quodammodo figunt, adeo ut illud phlogiſto caloris tranſeuntis onerari queat, ſub qua operatione alterum caloris principium aër bonus liberatur, tandemque etiam e nitroſo talis ſimul generatur. Nitrum purum igne tortum optime hunc proceſſum illuſtrat. Hoc per ſemihoram in tigillo ignitum, addito poſt refrigerationem aceto, vel alio debiliore acido, mox odore acidum nitri phlogiſticatum prodit. Unde autem heic phlogiſticatio, niſi a calore transeunte? Præterea diutino igne omne expellitur acidum, ejus autem admodum parce in recipiente adaptato colligitur, ſed interea, ope apparatus pneumatici, aër diverſæ bonitatis copioſe obtinetur. Nonne heic manifeſtis indiciis ſucceſſivæ acidi mutationes innoteſcant?

Digitized by Google

Acido *vitriolico* igneque idoneo e calcibus interdum quidquam aëris vitriolici elicitur, ſed caloris decompoſitione longe major aëris boni quantitas.

F) Solutio facta, vi illorum, quæ antea dicta ſunt, calcem continet metallicam acido intime adunutam, pro diverſitate tamen menſtrui & temperaturæ phlogiſti reſidui quantitas variat. Operatio cum vel ſine intenſiore æſtu inſtituta interdum notabilem efficit diſcrepantiam, quam reſpectu hydrargyri nitrati alibi deſcripſimus *i)*. Quod acidum muriaticum lenius calcinet, quam nitroſum, ſatis patet, ſi ſtanno vel antimonio acidum nitri concentratum inſtillatur. Alia autem metalla, & quidem pleraque, ita ſunt comparata, ut talis differentia, ſi locum habeat, non dum tamen obſervari potuit.

Quum hæc omnium metallorum neceſſaria ſub ſolutione calcinatio haud paucis noſtri ævi chemicis videatur non tantum incerta, ſed etiam falſa, heic breviter & ſpeciatim nobilia conſiderare liceat, nam hæc primo loco excipienda urgent, quæ ne quidem intenſiſſimo cedunt igni. Obſervamus igitur 1:o, quod ſub horum ſolutione ſemper generetur aër nitroſus, & quidem eximius. Hic ſine phlogiſto oriri nequit, ſed nihil aliud adeſt, quod illud promere valet, quam ipſa metalla. Ergo. 2:o Hæc me-

i) Opuſc. vol. I, pag. 192.

Digitized by Google

metalla e menſtruis alkali fixo dejecta, & qua externam faciem, & qua internam indolem, calcinata prodeunt. Aureum ſedimentum e. g. hydrargyrum reſpuit, acido ſalis aliisque menſtruis ſimplicibus ſolvitur, idque ſine generatione ullius fluidi elaſtici. 3:o Hiſce metallis vitra tingi poſſunt, ſed nullum metallum, completa inſtructum forma, vitris ſuſcipi poteſt, multo minus illis inficiendis inſervire.

Vulgare offendiculum in eo latet, quod nobiles calces ſine carbonum additione, ſolo ignis idoneo gradu, reduci queant, ſed hoc pendet a majori vi, qua phlogiſton ita attrahunt, ut ipſam decomponere valeant caloris materiam & inflammabilis principii tantum arripere, arreptumque retinere, quantum formæ metallicæ opus eſt, & ob hanc quoque rationem igni pertinaciter reſiſtunt completa, nam ſi quid aufertur, mox defectus reparatur. Ignobiles calces materiam quidem caloris etiam adgrediuntur, ſed ſufficientem doſin retinere nequeunt. Hydrargyrum eſt quaſi medium, nam igne ſolo calcinatur, quamvis ægerrime, uti ignobilia, at, uti nobilia, phlogiſton ad ſatietatem e calore ſolo recipere poteſt.

Sequens tamquam inſolubilis gordius mihi propoſitus fuit. *Argentum cum hydrargyro nequaquam amalgamatur niſi forma completa indutum, at argentum ſalitum, æque ac*

nitratum, *hydrargyro ſuſcipitur*, *acidis igitur non calcinatum*, *ſed completum adhæret.* Nodo ſolvendo e ſublimiori chemia nullis egemus adminiculis. Notiſſimum eſt, quod calx cupri ſoluta acido vitriolico nihilo minus ſub forma metallica decidat, addito ferro, idque duplici attractione, nam ferrum, acidum ſubiturum, ſuo phlogiſto impediente aërem inflammabilem formaret, niſi adeſſet calx cupri, quæ illud recipit & eo fit inſolubilis, quamdiu nimirum illud reſtat. Ex attractionis autem tabulis elucet, quod hydrargyrum prævaleat argento. Si igitur argentum nitratum vel ſalitum cum hydrargyro trituratur, argentum metalliforme præcipitetur oportet & hydrargyrum ſolvetur calcinatum. Hoc etiam fit, modo tantum adſit humidi, ut attractiones ſua exercere queant jura. Superfluum hydrargyrum avide tenerrimum præcipitatum argenteum recipit, & arbores Dianæ nihil aliud ſunt, quam tale amalgama cryſtalliſatum. Plura huc pertinentia mox occurrunt (§. IV). Inſuperabile obſtaculum ita radicitus remotum ſpero. Quamvis autem acida nullum recipere queant metallum, omni ſervato phlogiſto, ſales tamen varii metallici illud valent. Ita Hydrargyrum nitratum, vel ſalitum (vulgo Mercurius corroſivus albus) cum metallo currente in aqua cocta, illius certam doſin ſine dephlogiſticatione ſibi appropriant, & poſterius hoc modo, etiam via ſicca, in

Mer-

Digitized by Google

Mercurium dulcem abit, qui hydrargyrum continet & calcinatum & completum *k*).

Solutiones completæ generatim limpidæ eſſe debent, & nonnullæ præterea colore proprio diſtinguuntur, eodem plerumque, qui calcibus competit, ſed in humido vividiore. Ita auri & platinæ flavent, cupri cæruleſcunt vel virent, niccoli læte vireſcunt, at cobalti rubent, quamvis nigreſcat calx, obſervetur tamen quod rubedo etiam in nigredinem condenſari queat. Ferrum modice calcinatum viret, ſed heic raro perſiſtit facillime ulterius dephlogiſticandum. Calces albæ argenti, plumbi, ſtanni, viſmuti, arſenici, zinci, antimonii & magneſii ſine tinctu ſolvuntur, plumbum tamen, ſtannum & antimonium parum flavent, niſi ſatis diluta. Hydrargyrum notabilem facit exceptionem, cujus calx aurantia ſine colore menſtruis ſuſcipitur.

Quod phlogiſton colorum ſit palmarium fundamentum, heic etiam elucet. Calx magneſii nigra acidum vitrioli rubro inficit, ſed addito ſaccharo omnis deletur tinctus *l*). Acidum nitroſum cupro fit cæruleum, ſed copioſe addito ſaturatiſſime vireſcit: muriaticum minus dephlogiſticans etiam viret, ſed tinctus aquæ inopia condenſari poteſt, ut fuſcus appareat. Argenti ſolutionem non

k) Act. Stockh. 1778.
l) De mineris ferri albis §. VII.

numquam cærulefcere obſervavimus, quamvis nihil inſit cupri. Hoc ab abſorpto aëre nitroſo pendet. Diluatur nempe ſenſim acidum nitri fumans & certa aquæ doſi ſaturate virebit, majori cæruleſcet & adhuc majori nullus videbitur color. Ope aquæ aër nitroſus inhærens in amplius, extenditur ſpatium, & hæc per gradus aucta attenuatio colores variat. Ex allatis facile quoque elucet ratio, qua acidum nitri copioſo cupro vireſcat.

Metalla acidis ſolventibus dephlogiſticata inflammabile valide appetunt, immo argentum nitratum, hydrargyrum & antimonium ſalitum partes animales lacerant, ut illud evellant. Hæc *cauſticitas metallica*, phlogiſto temperanda, tam ab *acida*, alkalinis ſatianda, quam ab *alkalina*, præſertim acidis compeſcenda, diſtinguatur oportet. Pro diverſa phlogiſti doſi colores variant & nonnulla exempla monſtrant omnem deleri tinctum determinata copia, haud fere aliter, ac ſeptem colorum primitivorum unione lux albida gignitur. Sed de hiſce phænomenis alibi plura.

§. IV.

Diverſa præcipitationum indoles.

Multifaria ſunt media, quibus metalla ſoluta a ſuis iterum menſtruis ſegregari poſſunt, & pro re nata eorum facies & natu-

ra

ra hac. operatione mirandis variat modis, Præcipua luſtrabimus momenta.

A) Omnia metalla *alkalinis ſalibus* præcipitari poſſunt, quæ vi potentioris attractionis menſtrua iisdem eripiunt, ſed horum alkalium diſcrepantia tam reſpectu indolis, quam reſpectu præparationis, ſedimentis differentem imprimit characterem.

Alkali *fixo cauſtico* calces decidunt fere nudæ, aqua tamen & materia caloris, quæ acido ex alkalibus expellitur, oneratæ. Pondus aqua & forte etiam caloris materia auctum invenitur, minus tamen, quam acido aëreo.

Alkali *fixo aërato* ope duplicis permutationis acidum aëreum calcibus adcreſcit plerisque. Quod vegetabile plene aëratum ex hydrargyro ſalito albam ſegregare poſſit, non vero minerale antea adnotavimus *m*).

Alkali *volatili*, quod per ſuam naturam inflammabile fovet, interdum præcipitata phlogiſticat. Hydrargyrum dejicit nigrum vel album, immo aurantiam dealbat calcem, cujus phænomeni rationem mox indicabimus *n*). Aurum hoc præcipitante fulminandi virtutem adquirit in antecedentibus explicatam *o*).

Alkaki, quod *phlogiſticatum* vulgo audit, ple-

m) Opuſc. vol. I, pag. 51.
n) Ibidem pag. 102.
o) Diſſ. de Auri calce fulminante.

pleraque deturbat metalla pondere aucto, idque vi duplicis attractionis, uti primus demonſtravit D. Macquer.

B) Non raro diverſas ob rationes *acida* dejiciunt.

Attractione *electiva* argentum, hydrargyrum & plumbum acido nitroſo eripiuntur inſtillato muriatico vel vitriolico. Advenientia acida cum metallis nominatis connubia generant, quæ aqua difficilius ſolvuntur, hæc itaque pro varietate rerum circumſtantium uberius vel parcius mox ſecernuntur.

Nimia *dephlogiſticatione* acidum nitri ſtannum & antimonium ſalitum deſtruere poteſt, nam ultra limites pauperatæ hæ calces menſtrua dein recuſant.

C) Alkalia acidis ſatiata, quæ ſales neutrales audiunt, interdum metallicas deturbant ſolutiones.

Vi *duplicis attractionis*, ſinguli qui acidum vitriolicum vel muriaticum poſſident, ſolutiones argenti, hydrargyri & plumbi decomponunt, metallaque ſalita demittunt.

Connubia *generando triplicia* alkali tam vegetabile, quam volatile, quamvis ſaturata acido ſive vitriolico, ſive nitroſo, ſive muriatico, platinam dejiciunt aqua regis ſolutam. Si alkali minerale baſin conſtituit

ſal

Digitized by Google

ſal enixus heic nihil valet, ſed hæc phænomena alibi curatius conſiderata ſunt *p*).

D) Sales etiam metallici aliorum divellere poſſunt principia & nonnulla dejicere. Hoc fieri poteſt ſive acidum in utroque ſit diverſum, ſive, quod magis mirari decet, idem.

Utriusque caſus exempla monſtrat Solutio auri. Hæc, uti notum eſt, vitriolo martis præcipitatur, quamvis ratio, quod ſciam, non dum fuerit explanata, at ſedimentum ſollicite examinando hæc haud difficulter eruitur. Scilicet illud lotum & ſiccatum non tantum plurimas monſtrat particulas auri reſplendentes colore, ſed etiam cum hydrargyro tritura conjungitur, aqua regis ſolvitur, non autem acido muriatico ſolo, cetera, quæ completam auri formam teſtantur. Vitriolum martis cryſtalliſabile phlogiſton fovet, valde tamen laxe adhærens *q*), adeo ut calx aurea illud facile arripere queat & damnum ſolutione factum reſarcire. Quod hoc ſit verum operationis fundamentum præter allata evincunt quoque ſoluti pondus, præcipitatione exacte recuperatum, & inertia vitrioli dephlogiſticati, aurum non dejicientis. Jure autem quæri poteſt cauſa, ob quam circumdans aqua regis tale ſedimentum relinquat intactum. Ratio

p) Diſſ. de Platina.
q) Opuſc. vol. I, pag. 105, 329-333.

Digitized by Google

tio eſt quærenda in copioſa aqua, qua menſtruum diluitur & debilitatur, hac enim lente coquendo fugata illi priſtinæ ſolvendi vires redeunt. Jam ad purpuræ mineralis geneſin.

Quod auri ſolutio deturbetur ſtanno, etiam aquæ regis nupto, difficilius explicatur. Idem menſtruum heic utrumque tenet metallum, quæ igitur cauſa contentionis? Initio ſtannum quemdam acidi exceſſum expetere conjectavi, quem auro eripit, unde hoc deſtitutum menſtruo fundum neceſſario petere debet. At ſolutione adhibita, quæ aqua regis abundabat, præcipitationem nihilo minus locum habere reperi. Non igitur in menſtruo principale latet fundamentum. Examinemus ipſam purpuram & ejus indoles cognita nodum forte extricabit. Facie externa hæc nitoris metallici nihil prodit, ſed calcem omnino mentitur. Pondere facile invenitur, quod heic aurum ſolum eſſe nequeat, & chemicum examen revera multum ſtanni ineſſe detegit. Acido muriatico ſolo non ſolvitur, addita autem portiuncula nitroſi mox ſuſcipitur. Cum hydrargyro trita vix conjungitur. Hæ proprietates indicare videntur, quod aurum eo usque phlogiſton receperit, ut muriaticum reſpuat acidum, niſi adjutum nitroſo, at & facies terreſtris, & habitus cum hydrargyro, completam denegant formam. Nonne igitur ſequens ætiologia veritati congruat. Solutio ſtanni huic operationi profutura tantum

tum

Digitized by Google

tum inflammabilis ſervare debet, quantum ſalva ſolubilitate fieri poteſt. Hæc inſtillatur auri ſolutioni valde dilutæ, quo facto phlogiſton ſtanni reſiduum magis laxatur & ab aurea calce facilius attrahitur, quam in eum reducit ſtatum, completo proximum, ut menſtruo teneri nequit, ſimulque idem accidit ſtanneæ, ſed dephlogiſticatione. Ambæ igitur intime commixtæ neceſſario decidant oportet. Ad fidem ponum eſt calcem ſtanni heic præcipue nexum cum hydrargyro impedire.

E) Præterea metalla ſe invicem certo ordine præcipitant. Ordo in omnibus menſtruis acidis idem reperitur & alibi deſignatur *r*). Ipſum autem negotium ope duplicis attractionis peragitur, nam præcipitandum in ſolutione calcinatum adeſt, ſed præcipitantis phlogiſto reductum decidit, quo etiam medio præcipitans fit ſolubilis. Si autem præcipitans ita calcinatur, ut quidquam inſolutum præcipitato immiſceatur, nitor metallicus deſideratur & facies terreſtris induitur. Præcipitatum merum idem metalli pondus reddit, quod acidum initio ſubiit. Præcipitata inquinata rariora ſunt, tale nihilo minus exhibent aurum ſtanno dejectum.

Ceterum variæ heic occurrunt anomaliæ, e rebus ſine dubio circumſtantibus pendentes. Ordo quidem ſemper conſtans eſt & num-

r) De Attractionibus electivis.

Digitized by Google

numquam invertitur. Zincum ferro prævalet, hoc plumbo, plumbum ſtanno, ſtannum cupro, cuprum argento, argentum hydrargyro, & quæ ſunt reliqua, accidit tamen ut metallum, quod ex uno menſtruo, uti debet, alterum metalliforme deturbat, idem ex alio non niſi calcem, & e tertio omnino nihil dejiciat. Nonnulla exempla illuſtrent. Zincum ex acido muriatico ferrum ſeparat metalliforme, ex acido nitri vix niſi calciforme. Num zinci in poſteriori caſu laxatum phlogiſton qua copiam inſufficiens ſit, ferro magis pauperato reducendo? Ferri tamen moleculæ, licet initio metallicæ, in menſtruo, præſertim phlogiſti avido, cito etiam calcinari poſſunt. Ex acido ſalis ſtannum ope plumbi in conſpectum venit forma completa inſtructum, ſed e nitroſo nihil decidit, & ex aceto calciforme, etiam mediante ferro & zinco. Plumbum ex aceto in immiſſo ferro nihil fere demittit. Hæ aliæque anomaliæ dedita opera in doctrina attractionum examinabuntur, heic tantummodo generatim notamus, quod exiguus acidi exceſſus ſit neceſſarius, ſine quo nulla incipit præcipitatio *s*), at inſignis abundantia etiam impedit, præcipitandum iterum ſolvendo. Præterea pondera præcipitati & præcipitantis ſoluti ſibimet invicem non reſpondent.

§. V.

s) Hoc primus obſervavit Cl. Gahn.

Digitized by Google

§. V.

Præcipitatorum metallicorum colores.

Prius quam ipſa exhibemus pondera ſingulorum metallorum obiter perluſtremus præcipitationes. Alkali minerale adhibui, quum hoc facilius ſibi ſimile obtineatur aëratum. Dum cauſtico opus erat illud, ſolutioni addita calce uſta, paravi in lagena clauſa: bonum eo diſtinxi, quod aqua calcis inſtillata minime turbaretur. Alkali phlogiſticatum præparavi modo alibi deſcripto *t*).

A) Aurum aqua regis ſolutum *alkali minerali cauſtico* dejicitur fere nigrum, *aërato* flavens, itemque *phlogiſticato*, niſi inſit inquinamentum ferreum, quod ſæpe accidit. Omne aurum ægre decidit, ideoque pondera mihi ſunt incerta.

B) Platinæ ſolutæ nec *alkali minerali cauſtico*, nec *aërato* dimidium deturbatur, idque aurantium, qui tamen color ſub exſiccatione fuſceſcit. Nimium alkalini ſolvit obſcuriore tinctu, immo alkali acido ſatiatum ſolvere videtur, quum adeo imperfecta ſit præcipitatio. Phlogiſticatum depuratam non præcipitat, & ne quidem ſolutionem turbat, ſed colorem, uti alkalinus exceſſus, intendit.

C) Argentum acido nitri ſolutum *alkali* mi-

t) Docimaſia minerarum humida §. II.

minerali aërato albidum, *cauſtico* fuſcum, & *phlogiſticato* obſcure flavens decidit. *Acido*, tam *vitriolico*, quam *muriatico* album, ſed prius particulis conſtat magis diſcretis & ſerius in luce ſolari nigreſcentibus.

D) Hydrargyrum ſalitum *alkali aërato* ruſeſcens vel potius ferrugineum præceps ruit, & *cauſtico* magis luteſcens ſeu aurantium: nitratum frigide paratum *alkali aërato* ferrugineum præbet, & *cauſtico* nigrum, calide præparatum *cauſtico* offert aurantium vel e rubro flavum. *Alkali phlogiſticato* albidum, ex omnibus dejicitur, quod ſiccatum e fuſco flavet: hydrargyrum ſalitum admodum parce eo turbatur. Quod alkali phlogiſticato decidit nimio iterum ſolvitur.

Alkali vegetabili aërato ſedimentum album obtineri poſſe antea monſtravimus & explicavimus *u*).

Mercurius, qui ſublimatus dicitur, caute alkali fixo, tam aërato, quam cauſtico eſt præcipitandus, nam ſecernendum multa aqua iterum ſolvi poteſt. Nimio alkalino ſale etiam novum generatur connubium propriæ naturæ.

E) Plumbum nitratum alkali tam *aërato*, quam *cauſtico*, nec non *phlogiſticato* decidit album. Ultimum præcipitatum nimio ſolvitur colore e flavo fuſceſcente. Plumbum & vitriolatum & ſalitum albet.

F)

u) Opuſc. vol. I, pag. 51.

Digitized by Google

F) Cuprum nitratum *alkali aërato* e cæruleo læte virescit, *caustico* griseo fuscum apparet præcipitatum, ætate magis rufescens. *Alkali phlogisticato* cuprum deturbatur e flavo virescens quod dein e fusco rufescit & exsiccatione in nigredinem fere condensatur. Acidum aëreum facile cupri portiunculam sub præcipitatione suscipit, ebullitionis fervore dejiciendam.

G) Ferrum ex acidis vitriolico & muriatico *alkali fixo aërato* decidit e cæruleo virescens, sensim e fusco flavescens, præsertim sub exsiccatione; *caustico* magis nigrescit. Acido aëreo quidquam sub præcipitatione suspensum tenetur, si alkali adhibetur aëratum. *Alkali phlogisticatum* sedimentum præbet e nigro cæruleum.

H) Stannum *omni alkalino sale* album separatur, etiam *phlogisticato*, immixtæ tamen particulæ cæruleæ ultimo simul in conspectum veniunt, adeo ut totum collectum & siccatum fiat dilute cæruleum. Quod hæ cæruleæ moleculæ ferro sint adscribendæ facile patet calcinando, nam ferrugineæ fiunt & magneti amicæ. In omni stanno martiale inquinamentum inveni.

I) Visмutum *aqua* & *alkalinis* album dejicitur, præsertim aqua. *Alkali phlogisticatum* deturbat pulverem flaventem, qui tandem immixtis particulis cæruleis, e ferro

Digitized by Google

contaminante, vireſcit. Hoc ſedimentum flavum acido nitri facile ſolvi poteſt.

K). Niccolum *alkalibus fixis*, ex albo viride præcipitatur, *phlogiſticato* flaveſcit & ſub exſiccatione condenſatur, in maſſam obſcure fuſcam.

L) Arsenicum acidis ſuſceptum, quæ nimiam cohibent dephlogiſticationem, *alkalinis* quodammodo præcipitari poteſt album, etiam *phlogiſticato*, ſed ſedimentum aqua ſolubile reperitur. Acidum vero nitri, ſolum vel muriatico junctum, plerumque plus minus denudat acidum arſenici radicale, quod eo ipſo ſecretioni fit ineptum.

Arsenicum acido muriatico ſolutum, cui parum additum erat nitroſi, copioſo alkali phlogiſticato album deponebat ſedimentum, cæruleo Berolinenſi contaminatum. Hoc aqua ſolvebatur & pluries percolatum moleculis cæruleis liberabatur, tandemque ad ſiccum vaporando dedit maſſam ſemiperlucidam.

M) Cobaltum acidis ſolutum *alkali fixo*, tam *aërato*, quam *cauſtico* decidit e rufo cæruleſcens, qui color ſub exſiccatione magis obſcuratur, præſertim poſteriori provocatus. *Alkali phlogiſticatum* pulverem ejusdem fere coloris dejicit, ſed ſub exſiccatione e rufo fuſceſcit.

N) Zincum *alkali fixo aërato* & *cauſtico* al-

album deturbatur, *phlogiſticato* etiam, ſed exſiccatione hoc tinctum adquirit citreum. Acidum aëreum ſub præcipitatione portiunculam facile ſuffurari poteſt.

O) ANTIMONIUM *alkalibus* præcipitatur album, *phlogiſticato* ſimul moleculæ cæruleæ deturbantur fere ſemper, quamvis ſine omni ferro regulus fuerit paratus. Caute peragatur operatio, ne alkalino ſale quidquam ſuſcipiatur.

P) MAGNESIUM, e vulgari magneſia nigra reductione adquiſitum, menſtrua plerumque fuſcat, *alkali fixo aërato* præbens ſedimentum e fuſco flavum, *cauſtico* autem adhuc obſcurius: *phlogiſticato* initio pulvis ſecernitur cæruleſcens & dein albido flavens, qui commixti maſſam e nigro obſcure vireſcentem efficiunt. Ut pura & alba obtineatur calx magneſii, præcipitatum cauſtico alkali depoſitum ſolvatur aceto puro, nam ferrum nudum jam reſtat inſolutum, quod adhærente acido aëreo ſuſcipitur. Hæc ſolutio aceteſa parum vel nihil ferri continet. Inquinamentum metallicum initio quoque portiuncula alkali volatilis ſeparari poteſt.

REGULI vulgaris ſolutio alkali aërato non perfecte præcipitatur, & reſiduo liquore ſponte ad ſiccum vaporante grana in vaſe vitreo deponuntur metallici nitoris & quidem cupro haud diſſimilia. Hæc acido nitri facile

cile qua partem ſolvuntur, ſed in zinco immiſſo non niſi magneſium decidit, initio tamen paullum rufeſcens: alkali phlogiſticato flavens decidit inſtar magneſii puri, ſi ſolutio ætate nimis dephlogiſticatum martiale depoſuit, recens vero ſedimentum præbet illi fere ſimile, quod e vulgari regulo obtinetur. Sedimentum flavens aqua ſolvi poteſt.

Magna ubique in deſcribendis coloribus adeſt difficultas, quum ſingulæ variationes, quæ etiam numero fere infinitæ ſunt, propriis deſtituantur nominibus. Colores quidem mutationibus ſunt expoſiti, ſed ne quidem minima ſine determinata cauſa provocatur, ideoque ſollicite obſervandi mihi videntur, nam ſemper quidquam iis diſcimus, modo omnia, qua decet attentione, conſiderentur.

§. VI.

Præcipitatorum metallicorum natura & compoſitio.

Præcipitata metallica propius examinata nobis varia revelant myſteria.

A) Qua *pondus* eadem primum cognoſcamus. Hactenus vix niſi alkali minerali aëraro, cauſtico & phlogiſticato parata exploravimus, & horum etiam tentaminum conſequentias nonnullas excludere cogimur, quippe quæ valde ſunt vagæ & non dum ſatis de-

Digitized by Google

determinatæ. Reliquas paullo certiores ſpero, ſed perpendens quam ſit difficilis perfecta metallorum depuratio & ſedimentorum lotura, adeo ut omne decidat, nihilque nec alkali, nec acido aëreo, nec aqua auferatur, nihil quoque peregrini, quod tolli poteſt, adhæreſcat, illas tantum conſidero uti collectiones primorum terminorum in ſummandis ſeriebus infinitis, quorum termini celeriter decreſcunt. Ut igitur debita approximatio locum habeat adcuratiſſimis inſtituendis pluriesque iterandis experimentis, easdem heic propono. In ſequenti tabula 100 partes metalli regulini ubique ſolutæ intelliguntur.

		Præcip. exſicc.
100 part. *Auri* alk. min. aër. dederunt		106
- - - - - - -	cauſtico -	110
- - - - - - -	phlogiſtic. -	
- - - - -	vitriolo martis -	100
- - *Platinæ* alk.min.	aërato -	34
- - - - - - -	cauſtico -	36
- - - - - - -	phlogiſtic. -	
- - *Argenti* - -	aërato -	129
- - - - - - -	cauſtico -	112
- - - - - - -	phlogiſtic. -	145
- - - - - - -	ſalito -	133
- - - - - - -	vitriolato -	134
- - *Hydrargyri* alk.m.	aërato. -	110
- - - - - - -	cauſtico -	104
- - - - - - -	phlogiſtic. -	
- - - - - - -	vitriolato -	119

100 part.	*Plumbi*	alk. min	aërato	deder.	132
- -	-	- -	cauſtico	-	116
- -	-	- -	vitriolato	-	143
- -	-	- -	phlogiſtic.	-	
- -	*Cupri*	- -	aërato	-	194
- -	-	- -	cauſtico	-	158
- -	-	- -	phlogiſtic.	-	530
- -	*Ferri*	- -	aërato	-	225
- -	-	- -	cauſtico	-	170
- -	-	- -	phlogiſtic.	-	590
- -	*Stanni*	- -	aërato	-	131
- -	-	- -	cauſtico	-	130
- -	-	- -	phlogiſtic.	-	250
- -	*Viſmuti*	- -	aërato	-	130
- -	-	- -	cauſtico	-	125
- -	-	- -	phlogiſtic.	-	180
- -	-	- aqua	pura	-	113
- -	*Niccoli*	- -	aërato	-	135
- -	-	- -	cauſtico	-	128
- -	-	- -	phlogiſtic.	-	250
- -	*Arſenici*	- -	aërato	-	
- -	-	- -	cauſtico		
- -	-	- -	phlogiſtic.	-	180
- -	*Cobalti*	- -	aërato	-	160
- -	-	- -	cauſtico	-	140
- -	-	- -	phlogiſtic.	-	142
- -	*Zinci*	- -	aërato	-	193
- -	-	- -	cauſtico	-	161
- -	-	- -	phlogiſtic.	-	495
- -	*Antimonii*	-	aërato	-	140
- -	-	- -	cauſtico	-	138
- -	-	- -	phlogiſtic.	-	138

- - *Magneſii*	- aërato	-	180
- - - -	- cauſtico	-	168
- - - -	- phlogiſtic.	-	150

B) Comparatis ponderibus jam allatis primum inquiratur oportet *de cauſis tantarum differentiarum.* Per ſe patet illas in præcipitantibus præſertim eſſe quærendas. Alkali fixum, aëreo ſatiatum acido, ſolutioni immiſſum validiore menſtruo ſuſcipitur, debilius antea inhærens expellitur & decidente calce, pro re nata parcius vel uberius, abſorbetur. Quod negotium re vera ita peragatur facile demonſtratur. Ponderetur namque adcurate lagena cui ſufficiens acidi nitroſi portio ineſt, illi ſenſim immergatur e. g. 132 partes plumbi, alkali aërato deturbati, & non tantum efferveſcentia ad conſumtam ultimam particulam conſpicitur, ſed etiam ſolutione facta ponderis defectus 21 circiter partium invenitur, qui ſine dubio aërei abitui debetur (§.III, *E*). At 132 — 21 = 111 adhuc notabiliter excedit 100, ipſius metalli pondus. Deſtillando reperiuntur quidem præter propter 8 partes aquæ, reſtant tamen 3, quæ in vehementiori igne 7 augentur, nam 132 probe calcinatæ 110 exhibent. Non igitur omne augmentum ab acido aëreo & aqua eſt derivandum. Idem elucet e conſideratione plumbi, alkali cauſtico præcipitati. In hoc acidum aëreum deſideratur, quod e natura rei intelligitur. Præterea ſub ſolutione nulla

Digitized by Google

locum habet efferveſcentia, nec ulla ponderis diminutio. Si aqua in utroque præcipitato ponitur æqualis maſſæ, nihilo minus, illa ſubtracta, exceſſus non deletur, nam 116 — 8 = 108. Nonne igitur materia caloris calci adfigatur, quæ alkali cauſtico ſemper inhæret, nam acidis ſimplicibus ſolutum numquam non calorem excitat? Hanc opinionem ſequentia confirmare videntur. 1:o Augmentum ponderis ægre ſine omni incremento materiæ concipitur. 2:o Dum adhibetur alkali cauſticum ſuſpicio in nullam aliam materiam cadere poteſt. 3:o Eadem cauſa in calcinatione ſicca, pondus augente, etiam adeſt. 4:o Notetur in thermometro calor, qui miſcela determinatarum portionum, acidi cujusdam & ſalis alkalini cauſtici, oritur. Dein æqualis ejusdem menſtrui portio metallo ſaturetur, &, hoc facto inſtilletur æqualis alkali cauſtici menſura, ac antea, reperieturque vel nullum caloris incrementum, vel priore notabiliter minus. Quidquam igitur hujus materiæ mox ſuſcipitur & ligatur, quod etiam colores præcipitatorum plerumque obſcuriores facit, &, in deſtillatione cum ſale ammoniaco, alkali volatili hauſtam communicat doſin.

Quæ de plumbo jam dicta ſunt de aliis quoque valent metallis, paucis exceptis, quæ parum vel nihil acidi aërei ſuſcipere videntur, uti ſtannum, antimonium, aurum & platina.

C)

C) Ceterum nonnulla præcipitata etiam *quidquam retinent priſtini menſtrui.* Ita Mercurius ſublimatus corroſivus, alkali fixo aërato præcipitatus, portiunculam acidi muriatici retinet, aqua non eluendam, at alkali cauſtico ſedimentum obtineri poteſt hoc inquinamento vel liberatum, vel ſaltim parcius dotatum. Acidum aëreum heic, ut in aliis quibusdam caſibus, ſalem triplicem vix ſolubilem, gignit. Acidi muriatici præſentia facile argento nitrato proditur, ſi præcipitatum antea ſolvitur acido puro nitroſo. Hinc intelligitur alia diſcrepantia hydrargyri ex acido muriatico dejecti, prout alkali adhibetur fixum aëratum vel cauſticum. Poſterius optime lotum & alkali volatili immiſſum qua colorem vix mutatur, prius vero mox albeſcit, ſalis alembroth ſpeciem generans, acido tamen ſalis adeo pauperatam, ut aquam ægre ſubeat.

Calces, quæ priſtini menſtrui quidquam retinent, plerumque in deſtillatione veſtigia præbent portiunculæ ſublimatæ. Mercurialis nuper memorata ſufficienti expoſita igni partim in hydrargyrum vivum reducitur, partim in Mercurium dulcem redigitur, ope reſidui acidi muriatici. Hic Mercurius dulcis in ipſo præcipitato minime adfuit, in hoc enim caſu acidis facile nudaretur, quibus non ſolvitur, & alkali cauſtico nigreſceret, quorum neutrum accidit. Sub ipſa igitur deſtillatione componitur.

D)

D) Alkali phlogiſticatum adhuc qua veram naturam obſcurum eſt. At inſtar acidi, multo onerati phlogiſto, ſe gerit cum ſalibus & terris alkalinis, nec non calcibus metallorum, connubia formans ſalinæ indolis, quamvis horum pleraque aquam reſpuere videantur.

§. VII.
Uſus examinis præcipitatorum metallicorum.

Ut aliis horum præcipitatorum commendem adcuratiorem explorationem, de fructibus ex hoc labore colligendis pauca addere liceat.

A) Præcipitatorum propiore cognitione ipſius operationis theoriam chemicam multum ditari per ſe patet.

B) Facultates maxime notabiles detegi poſſunt. Quis ignorat aurum fulminans, purpuram mineralem & alia pigmenta encauſtica, quibus gemmarum colores imitari poſſumus?

C) Palmarium minerarum metallorumque Docimaſiæ humidæ fundamentum ſternitur, ſolo cognito præcipitatorum pondere. Regeris hæc pondera eſſe admodum lubrica, diverſis præcipitantibus variare, non numquam imperfecta deturbatione quidquam in liquido reſtare, alia vice peregrini portiunculam immiſceri. Recte, ſed operandi mo-

Digitized by Google

modo ſervato eodem, ſemper eventus experimentorum erunt iidem. Ponamus memetalli quantitatem *a*, in certis circumſtantiis præcipitatum, pondere efficere *b*, ſemper, eadem exacte adhibita methodo, ex invento in obvio caſu *nb*, tuto concludo *na* metalli perfecti eidem reſpondere, quamvis in experimento fundamentali vel imperfecte decidat omne ſolutum, vel peregrino oneretur: modo res circumſtantes eædem ſimilem procreent defectum vel incrementum, concluſio manebit inconcuſſa. Determinentur igitur exacte methodi & nullæ erunt timendæ fallaciæ.

D) Metallorum illuſtratur indoles. Platina, niccolum, cobaltum & magneſium metalla ſunt nonnullis ſuſpecta, ex aliorum forte miſcela derivanda. Si autem ferrum neceſſario Platinam ingreditur, hæc aqua regis ſoluta, addito alkali phlogiſticato, ſedimentum cæruleum ſecernere debet, & hoc revera fit, Platina vulgari adhibita, non autem ſufficienter depurata *x*).

Si ferrum niccolo pertinaciſſime adhærens illud qua maximam partem conſtituit, præcipitata alkalibus adquiſita, nec colore, nec pondere, nec indole tantum a martiabus diſcedere poſſent.

Idem valet de cobalto & magneſio. Regulus, qui e magneſia nigra eliquatur, circiter

x) De Platina, §. VII, *G*.

ter $\frac{8}{100}$ ferri continet. Videamus quomodo hoc miſcelam adficiat.

Centenarius menſtruo acido ſolutus alkali phlogiſticato porrigit pulverem, partim cæruleis, partim ex fuſco flaventibus mixtis conſtantem, qui 150 libris docimaſticis pondere æquivalet. Sed 8 ferri libræ 48 cærulei Berolinenſis exhibent, totius fere tertiam partem. Hinc ſequitur, ut 100 partes magneſii puri alkali phlogiſticato vix 111 demittant, ſexies fere minus, quam æquale ferri pondus.

E) Tandem phlogiſti in diverſis metallis inæqualem quantitatem forte hac via demetiri licet, nam datum metalli præcipitantis pondus non æquale dejicit præcipitati. Cuprum e. g. quadruplum circiter argenti ex acido nitri deturbare valet.

Index paragraphorum.

§. I. Inſtituti ratio, *pag.* 349.
§. II. Metallorum ſolutiones examinatæ, *pag.* 350.
§. III. Explicatio phænomenorum memoratorum, *pag.* 353.
§. IV. Diverſa præcipitationum indoles, *pag.* 378.
§. V. Præcipitatorum metallicorum colores, *pag.* 385.
§. VI. Præcipitatorum metallicorum natura & compoſitio, *pag.* 390.
§. VII. Uſus examinis præcipitatorum metallicorum, *pag.* 396.

XXIV.

Digitized by Google

XXIV.

De MINERARUM DOCIMASIA HUMIDA *).

Abdita quid prodeſt generoſa vena metalli
Si cultore caret?

LUCANUS.

§. I.

Indoles Docimaſiæ ſiccæ.

Nullum quidem eſt dubium, quin mineræ fuerint effoſæ, earumque metallica contenta eliquata, longe ante inventam Docimaſticen, interim tamen poſteriorum temporum peritior induſtria neceſſitatem probe perſpexit parvorum tentaminum, quibus, mineræ indole & bonitate mox ab initio quodammodo exploratis, ſæpe fruſtranea expenſa tempeſtive præveniri &

*) Hæc Diſſertatio in Aud. Guſtavianno d. 7 Jun., anno 1780, ventilata fuit, Reſpondente P. Castorin, Veſtmanno.

Digitized by Google

& averti poſſunt. Et quoniam ignis ope magna peragebantur opera, rei naturæ nihil melius congruere videbatur, quam ut idem opifex in exiguis adhiberetur. Certe valde rudia prima fuerunt conamina, ſed tentando ſenſim hæc collecta ſcientiæ, vel potius artis, formam obtinuerunt, quæ ſine dubio intra Laboratoria diu latitans, non ante medium ſæculi decimi ſexti typis divulgari coepit. Primus quidem in hoc genere liber LAZARO ERCKERO tribuitur, anno 1574 impreſſus, ſed G. AGRICOLA in libro ſeptimo de Re metallica, anno 1556 edito, tam inſtrumenta, quam encheireſes deſcripſit figuriſque illuſtravit, & ex præfatione, Docimaſticæ MODESTINI FACHS præmiſſa, luculenter patet, hanc manuſcriptam dudum 1567 menſe Martio Electori Saxoniæ fuiſſe oblatam, quamvis Opuſculo Erckeriano ſerius typis fuerit exarata. Sequentibus temporibus hæc ars longe evaſit perfectior, cujus tamen ſucceſſivos progreſſus heic ulterius perſequi non vacat.

IN *Docimaſia ſicca* tria neceſſario requiruntur, nimirum 1:0, ***ut metallicum, mineræ inhærens, omne in formam completam reducatur***, quidquid enim hac caret, cum eliquato metallo conjungi nequit; 2:0 ***ut in unam maſſam idem colligatur***, nam plurium & exiguorum granorum nonnulla facillime, in detrimentum ponderis quæſiti, diſſeminantur; 3:0 denique, ***ut metallica, ſemel indu-***

duta, *ſervetur forma*, etenim eductus regulus non poteſt non calcinatione plus minus diminui.

Hæc momenta ſatis commode & bene non raro perficiuntur, fundendo in crucibulo, pulvere carbonum, uti decet, ſtrato, ſi minera, ſulphure & inquinamento volatili eſt liberata, vel omnino matrice caret, vel ſaltim non niſi modico ignis gradu fuſibili gaudet. At matrix ignis vim eludens, non obſtante ſubtili pulveratione, multas particulas metallicas ab omni parte includit, adeo ut earum & reductio, & colliquatio, impediatur. In hoc igitur caſu additamentis idoneis opus eſt, quæ fuſionem non tantum juvare debent, ſed etiam eam provocare tenuitatem, ut moleculæ regulinæ fundum petere queant. Magna quidem eas urget gravitas ſpecifica, ſed nihilo minus in ſegniore maſſa plures, præſertim ſegregatæ minores, ſæpe reſtare coguntur, ob majorem ſuperandam ſub deſcenſu frictionem. Memorata additamenta, quæ vulgo ab effectu *Fluxus* audiunt, ſalinæ ſunt indolis, ideoque non poſſunt non ipſa metalla plus minus corrodere, & hinc quoque ſcoriæ, fere ſemper tinctæ, eorumdem calcinatorum portionem fovent.

Ceterum, quamdiu *fida deſideratur methodus intenſiores demetiendi ignis gradus*, & ſimul has operationes, ad avertendum aëris

 ris

ris acceſſum, *in vaſis clauſis peragere neceſſum eſt*, per ſe patet, æque ignis efficaciam, ac ejusdem debitam moram, eſſe & fore incertam. Quocumque autem tali tam exceſſu, quam defectu, plerumque regulo quidquam detrahitur, unde etiam ſæpe, quod ex ejusdem pondere de bonitate mineræ deducitur judicium, fit lubricum & fallax, vel ſaltim minus adcuratum.

Hæc omnia ſatis evincunt, explorationes via ſicca faciendas, adhuc multis laborare nævis & imperfectionibus, quibus tandem aliam addere jam liceat. Quantitas nempe determinata, quæ tentamini eſt ſubjicienda, fere ſemper regulum, qui ex ea elicitur, pondere valde ſuperat. Cum igitur quædam jactura, & ſub calcinatione, & ſub fuſione ægre evitetur, hæc neceſſario eo erit notabilior, quo levior fit maſſa ultimo ponderanda. Longe aliter ſe habent plerumque examina via humida inſtituta, in hiſce enim ſedimenti pondus, ex quo contenti copia dijudicatur, numquam minus fit, ſed ſæpe majus, quam quod via ſicca adquiritur. Sit detrimentum utriusque viæ, in exploranda æquali ejusdem mineræ quantitate, idem, notatum littera n, reguli autem pondus, adquiſiti ſicca, exprimatur per a, ſedimenti humida collecti per ma, eritque verus valor $a+n$. Hiſce poſitis, quum m numquam ſit unitate minus, ad oculum patet, excepto caſu æqualitatis, ſemper eſſe

ſe $n : a > n : ma$, & præterea reſpectu ma eo extenuari magis n, quo m notabilius unitatem excedit. Exempla in ſequentibus occurentia hanc veritatem magis illuſtrabunt.

§. II.

Generatim notanda in examinibus viæ humidæ.

Nostris demum temporibus ſcientia ſpagyrica, mediantibus variis menſtruis, minerarum compoſitiones indagare coepit, fateri tamen oportet, quæ hactenus edita fuerunt Docimaſiæ humidæ fragmenta, potius eſſe reſpicienda inſtar methodi mixtæ, qua partim humida, partim ſicca via ejusdem mineralis peragitur analyſis. Metallicum quidem extrahitur menſtruo humido, ſed dein ope ignis iterum reducitur. In ſequentibus autem talia media indicare conabimur, ut ſine calcinationibus & fuſionibus, humida ſola, metam attingere liceat. Non eo tendit noſtrum propoſitum, ut ſiccæ juſtum detrahatur pretium. In praxi commodiſſimi adcuratiſſimique proceſſus ſemper prævalere debent, ſed utriusque viæ debita comparatio inſtitui nequit, nec optimi eligi operandi modi, quamdiu alterutra ſit ſpinis & impedimentis obruta. Ut igitur hæc, in emolumentum analyſeos, removeantur, res maximi eſt momenti, nam Docimaſtice ſicca celat & confundit plurima peregrina im-

Digitized by Google

mixta, quæ ſingula, ſi humida rite ſegregari poſſent, eaque qua qualitatem & quantitatem determinari, non tantum multum lucis Mineralogiæ & Metallurgiæ adfuſum, ſed vera harum ſcientiarum fundamenta ſtratum iri, quivis in illis non prorſus peregrinus facile perſpicit. Sæpiſſime e re eſt cognoſcere, non tantum heterogenea metallica, quæ interdum tria, quatuor vel plura regulum excoctum contaminant, ſed etiam haud raro occultam matricem terreſtrem, hactenus vero neutrum via ſicca perfecte obtineri potuit, niſi in caſibus perpaucis. In maſſis nempe fuſis per ſe patet immixta auferenda eo melius genuinis protegi, quo illa magis diminuuntur, quod in ſolutionibus, pro lubitu diluendis, locum habere nequit. Fateri quidem oportet tentamina viæ humidæ longiore non raro mora egere, majorique cura & moleſtia, ſed, ſi adcuratiores ſuppeditant concluſiones, pigritiam conſulere minime decet. Præterea in multis caſibus etiam ſiccis ſunt expeditiora, idque fere ſemper, ſi iis adquieſcere velimus, quæ vulgaribus calcinationibus & fuſionibus cognoſci poſſunt. Immo interdum ſuam impotentiam agnoſcere cogitur via ſicca, ubi contentum metallicum eſt valde exiguum, vel volatile, præſertim inflammabile, ut zincum.

In ſequentibus ubique *centenarium docimaſticum* tentaminibus ſubjiciendum ponimus, niſi

niſi aliter expreſſis verbis moneatur. Sæpe quidem ſatis adcuratæ adquiri poſſunt concluſiones 25 libris, immo interdum minoribus portionibus, ſed heic conſuetam quantitatem præſcripſimus, eidemque adaptavimus calculi formulas, quarum fundamenta latent in mutuis proportionibus principiorum proximorum, quæ varios conſtituunt ſales metallicos, & in ponderibus præcipitatorum metallicorum alibi determinatis *a*). Qui quartam tantum vel dimidiam centenarii partem adhibet, easdem nihilo minus formulas, facili inſtituta ſubſtitutione, uſurpare poteſt.

Minera exploranda pulverando & lavando in ſubtiliſſimum pollinem redigi debet.

Solutiones minerarum, quæ ſulphur continent, exquiſitam requirunt prudentiam. Si fieri poteſt acidum adhibeatur vitriolicum vel muriaticum, nam nitroſum diuturniore æſtu illud deſtruit. Vehementiori quoque fervore ejus quidquam cum vaporibus diſſipatur, vel in globulos colliqueſcit, qui heterogenea includunt, ideoque, ſi fieri poteſt, evitari debet ebullitio.

Omnia *præcipitata* ſollicite eſſe lavanda, colligenda, exſiccanda & ponderanda per ſe patet, quod heic monuiſſe ſufficiat, ne cre-

a) In vol. I Opuſc. conſulatur Diſſ. de analyſi aquarum §. XI, & in hoc Diſſ. de Præcipitatis metallicis §. VI.

Digitized by Google

crebra ubique opus ſit repetitione. Semper aqua adhibeatur deſtillata, & quæcumque nominantur menſtrua, eadem heterogeneis, quantum fieri poteſt, optime depurata intelligantur. Dilutum vocamus acidum vitriolicum, quod gravitate ſpecifica gaudet infra 1,300 circiter, nitroſum infra 1,200 & muriaticum infra 1,100.

Præcipitationes caute inſtituantur in lagenis vitreis, adeo ut nec quidquam defectu præcipitantis in menſtruo reſtet, nec ejusdem abundantia iterum ſolvatur. Sedimento ad fundum depoſito liquidum clarum decanthetur, ejus loco aqua adfundatur, prudenter quaſſetur & dein in quiete relinquatur. Subſidentia facta iterum decanthetur & aqua adfundatur, quod eo usque continuetur oportet, donec aqua nullo modo reagentia, quibus explorari debet, mutat.

Hoc facto, in *filtro* ponderato, e charta alba non aluminata, colligitur ſedimentum, initio leni calore exſiccandum, dein vero in vaſe clauſo vitreo illi exponendum gradui per 5 minuta, quo ebullit aqua. Tandem refrigeratum ponderetur cum filtro, cujus pondus antea notum poſtea ſubtrahitur. Præſtat ſedimentum eluere in lagena, nam filtrum ſolutione ſalina ſemel imbutum, dein eadem difficillime liberatur perfecte, præſertim ſi aliquot horarum intercedit mora.

Ubi

Ubi de *præcipitante alkalino* ſermo eſt, ſemper intelligatur alkali minerale plene aëratum.

Alkali, quod vulgo *phlogiſticatum* audit, eadem methodo ſemper paravimus. Nitri puriſſimi & cremoris tartari æquale pondus, optime pulveratum & mixtum, more conſveto accenditur, ut, detonatione peracta, Fluxus, qui albus vocari ſolet, adquiratur. Hujus ſemuncia (vel 400 libræ docimaſticæ) in cucurbita ſolvitur dimidio aquæ deſtillatæ quadrante, dein ſenſim adduntur ſub digeſtionis calore cærulei Berolinenſis unciæ duæ, ſollicite evitando tantam liquoris effervefcentiam, ut quidquam effluat; quod facile accidit nimia doſi. Pigmentum cito pulchrum amittit colorem, non rufeſcens, ſed nigreſcens, quod ſatis indicat plenam heic decompoſitionem non locum habere. Studio ſuperfluum ſumitur, ut alkali certe ſaturetur, cujus libera pars alias diverſum efficeret ſedimentum. Cæruleum Berolinenſe, quod venale proſtat, non ſemper ſibi ſimile invenitur. Illud, quo in ſequentibus experimentis uſi ſumus, in centenario 77 argillæ partes & 23 tantum pigmenti fovebat. Itaque, ſi cæruleum adhibere placet, quod ſine omni alumine confectum eſt, 221 grana melius ſemunciam alkalini ſalis ſatiabunt, quam binæ præſcriptæ unciæ. Minor etiam fit moles reſidui. Quolibet res peragitur modo, miſce-

Digitized by Google

la poſt ultimam additam portionem per ſeminhoram intenſiori digeſtionis calori exponatur, ſæpeque bacillo ligneo maſſa agitetur. Si liquor nimium contrahitur, aqua fervida defectus ſuppleatur. Tandem, transeunte lixivio claro, in filtro papyraceo colligatur reſiduum, quod fervida ſenſim eluatur, donec omne ſolubile amiſerit. Operatione rite peracta, liquor clarus quadrantem integrum efficit, e fuſco flavus & ita ſatiatus, ut eo papyrus fernambuco rubra nequaquam cæruleſcat. Hinc acida natura huic principio coloranti, alkalino ſali adunato, competere videretur, ſed cæruleum Berolinenſe, aliaque ejus indolis præcipitata metallica, eodem facta, in deſtillatione, præter quidquam pinguedinis, alkali volatile ſemper porrigunt diſtinctum.

Lixivium materia colorante ſatiatum exiguam etiam continet cærulei Berolinenſis integri portionem, 4 circiter libras pro quovis centenario ſalis alkalini, quæ adveniente acido ſecernuntur. Hæ antea ſeparentur oportet, vel quod præſtat, corrigatur, pro quovis quadrante lixivii e pondere ſedimenti 16 ſubtrahendo libras docimaſticas. Ubi de diſtincto præcipitati colore agitur, lixivium adhibeatur neceſſario probe depuratum. Qui hanc negligunt cautionem, quodlibet metallum, lixivio noſtro deturbatum, cæruleum poſſe induere colorem facile ſibi perſvadent. Si autem pondus tantummodo

quæ-

quæritur, lixivium inſtilletur adhuc portiuncula cærulei Berolinenſis integri onuſtum, ſed debita ultimo inſtituatur correctio. Acidum enim præcipitationi inſerviens ſimul intra breve tempus lixivii facultates debilitare, immó deſtruere ſolet, præſertim in temperatura calidiori. Calx tam aërata, quam cauſtica, itidem materiam colorantem tam ferro, quam aliis metallis eripere poteſt, ſed de hiſce connubiis, aliisque qualitatibus, ejus naturam ſpectantibus, forte alibi, heic non niſi præparationem & uſum lixivii tangere licet.

In metallis per alia metalla præcipitandis obſervetur, quod acidum ſolutionis paullum quidem abundare debeat, ſed notabilior exceſſus pro re nata alkali, aqua vel ſpiritu vini eſt domandus.

§. III.
Mineræ auriferæ.

Aurum in terræ gremio occurrit vel *nativum*, forma gaudens metallica completa, quamvis plerumque hujus exiguæ particulæ variis ita ſint inſperſæ matricibus, ut omnem oculorum effugiant aciem, vel etiam *mineraliſatum*, quod ſulphuri ope ferri, vel alius metalli, adunatum reperitur *b*). Utramque mineræ ſpeciem ſeorſim conſiderabimus.

 A)

b) Genuina mineraliſationis idea in Diſſertatione de Arſenico explicatur.

Digitized by Google

te effectu nova inſtilletur doſis, donec ſulphur obtineatur purum & genuino diſtinctum colore. Hic proceſſus pro mineræ una parte acidi requirere ſolet 12 - 16.

Sulphur lotum in filtro colligatur, ſiccetur & ponderetur. Num purum ſit alkali fixo cauſtico facile indagatur.

In fundo reſtat matrix, ſi hæc menſtruum reſpuit, una cum auro, quod proprio nitore, coloreque diſtinguitur, & caute lavando a matricis pulvere ſeparari poteſt. Particulæ aureæ non atomos inpalpabiles referunt, ſed grana, valde equidem exigua, quorum tamen anguli & inæqualitates oculum lynceum non penitus fugiunt, & cuipiam forte ſuſpicionem movere poſſunt, de iisdem potius pyritæ immixtis, quam eo ſolutis.

Solutio clara plerumque vireſcit. Hæc ad ſiccum vaporans, tandem igniatur & qua pondus exploretur. Si præter ferrum alia adſunt metalla, hæc menſtruis idoneis extrahi poſſunt: cuprum alkali volatili; magneſium, quod raro deſideratur, acido nitri diluto, cui ſacchari fruſtulum additur; zincum quovis menſtruo, ſed hoc fere numquam in pyritis aureis invenimus; argentum acido nitri puro. Terra calcarea, dum forte matricem conſtituit, acido nitri unita calcem nitratam porrigit, & argillacea cum vitriolico alumen.

Sum-

Digitized by Google

Summa ponderum ſingulorum ingredientium pondus explorandum efficere debet, niſi quamdam ſub operatione jacturam fuerit paſſa, alioquin defectus ſulphuri deſtructo eſt adſcribendus.

D) Mineræ *Nagyayenſis* hactenus non niſi unicum vidi fruſtulum *c*). Hoc conſtat quartſo caneſcente & materia albida, cultro raſili, lapidique arenaceo haud diſſimili, quæ acidis ſuſcipitur cum efferveſcentia, menſtruo nullum impertiens tinctum. Solutio alkali aërato deturbatur alba & alkali phlogiſticato e fuſco flavens. Via ſicca eadem matrix mox in igne nigreſcit & ſalem microcoſmicum pro re nata vel nullo, vel purpureo inficit colore. Eſt itaque Magneſium aëratum *d*). Huic matrici ſparſæ inſident lamellæ plumbeo colore, vel paullo obſcuriores, quæ cultro facile ſecantur. Hæ aqua regis fervida cito albent & totæ ſolvuntur cum efferveſcentia, menſtruum flavo tingentes. Solutio ſub refrigeratione nitidas deponit cryſtallos aciculares. Majori adquiſita mineræ quantitate nulli dubitamus, quin idoneis mediis principia conſtituta via humida ſeparari queant.

§. IV.
Mineræ Platiniferæ.

Quantum conſtat, hoc nobile metallum non

c) a D. D. Thunberg amice oblatum,
d) De mineris ferri albis, §. VII.

Digitized by Google

non niſi in America occurrit, ſemperque nativum. Unicum, quo numquam non inquinatur, metallum eſt ferrum, quod quà maximam partem extrahi poteſt pluries coquendo in acido muriatico Platinæ grana, quoad ejus fieri poteſt, comminuta & attenuata. Hac via primum pondus plerumque quinque circiter centeſimis minuitur.

Platina ita depurata & aqua regis ſoluta, facile ope vitrioli ferri prodit, ſi quidquam ineſt auri. Viciſſim, ſi auri portiuncula Platinæ inhæret, hæc quolibet ſale neutrali, alkali vegetabile vel volatile continente, qua magnam partem præceps ruit.

§. V.
Mineræ Argentiferæ.

Præter formam completam Argentum varias in ſinu terræ induit facies, *partim ſulphure*, ſolum vel aliis ſociatum metallis, *partim acidis mineraliſatum.*

A) Argentum *nativum* auro vel cupro, vel utroque ſimul, contaminari ſolet. Acido nitri argentum cuprumque ſuſcipitur, & ſi quid ineſt auri, hoc in fundo inſtar pulveris nigri comparet, quod, ſi placet, aqua regis ſolutum & vitriolo martis præcipitatum magis metallicam adquirit faciem. Hac ſeparatione facta cuprum in liquido remanens ferro vel alkali aërato facile colligi poteſt.

Nu-

Digitized by Google

NUPER nova innotuit mineræ argenti varietas admodum dives, & quidem in duobus diverſis locis, nempe ad Andreasberg Hercyniæ & ad Wittichen Furſtenbergiæ. Utriusque exiguum fruſtulum reperitur in Collectione Academica. Fürſtenbergenſe faciem habet granorum irregularium, conglomeratorum, quæ nitore metallico inſtructa paullum flavent & una cum argento nativo vulgari inſident ſpatho ponderoſo albo. Grana explorata argentum, antimonii regulini portiuncula inquinatum, produnt. Hæc metalla acido nitri concentrato divelli poſſunt, prius enim ſolvitur & poſterius in calcem corroditur albam. Aqua regis antimonium ſuſcipitur & argentum in fundo ſalitum reſtat. Particulæ malleo quodammodo obediunt, &, quantum fieri poteſt, attenuatæ menſtruo immergantur. Hercynica vocari ſolet Butyracea, & a nobis viſa in matrice calcarea tenuiſſimas offert bracteas, quarum raritas in ſpecimine memorato, non minus quam exilitas, debitum tentamen impediverunt, adeo ut hactenus perfectam hujus qua indolem cum præcedente convenientiam certi adfirmare non audeamus, quamvis vero ſimilis videatur.

B) ARGENTUM *ſulphuri ſoli adunatum* nigreſcit & vulgo minera argenti vitrea audit. Hoc, quantum fieri poteſt, diviſum & attenuatum, in 25 centenariis acidi nitroſi diluti per horulam leniter decoquatur. De-

Digitized by Google

Decanthato liquido operatio æquali menſtrui portione repetatur, &, niſi purum jam fuerit ſegregatum ſulphur, denuo novum adhibeatur menſtruum. Argenti ultima veſtigia pertinaciter ſulphuri adhærent. Si quid auri ineſt, hoc inſolutum in fundo reſtat.

Liquores decanthatione collecti, addita muria ſpolientur contento argenteo, quod lotum & ſiccatum ſit pondere æquale τῶ *a*, & erit quæſitum $x = \frac{100}{129} a$.

Sulphur ſeorſim ponderetur, ejusque pondus, invento additum, 100 libras efficere debet, ſi omnia rite peracta fuerunt, nullaque ſulphuris decompoſitio provocata.

Liquor tranſiens clarus, remanente in filtro argento ſalito, ope alkali phlogiſticati mox prodit peregrina metalla forte inhærentia, iisque deturbatis, alkali fixo aërato terreſtria ſoluta tententur. Matricis non ſolubilis reliquiæ a ſulphureis moleculis ægre ſegregantur, in bilance igitur primum quæratur ponderum ſumma, dein autem adfuſo lixivio alkalino cauſtico leni digeſtionis calore ſoluatur ſulphur, adeo ut ſola reſtet matrix, cujus pondere dato etiam ſulphuris cognoſcitur. Non diutius, quam opus eſt, protrahatur digeſtio, nam terra ſilicea lixivium etiam ſubire poteſt, interim tamen hoc incommodum vix exſpectandum eſt, nam diviſio tum requiritur longe perfectior mechanica pulveratione.

C)

Digitized by Google

C) Argentum *ſulphuri & arſenico ſimul junctum*, rubro plerumque diſtinguitur colore, interdum perlucido pulcherrimo, rubinum mentiente, non numquam cano, metallico & opaco, ſed ſingulæ variationes rubrum porrigunt pulverem, unde Mineræ argenti rubræ nomen adquiſivit.

Subtilissimus pulvis bis leviter coquatur in acido nitri diluto, uti præcedens minera. Decanthata altera menſtrui portione, pulvis albus in fundo reſtans probe aqua deſtillata eluatur. E liquoribus collectis claris muria præcipitetur argentum, & more debito tractatum ſedimentum ſalitum tandem ponderetur.

Pulvis memoratus albus in ſufficiente aqua regis ſubito decoquatur, donec ſolvatur arſenicum & ſulphur appareat purum. Solutio flava prudenter decanthata copioſum demittit pulverem albiſſimum, addita idonea aquæ copia, & pauxillum, quod illa ſuſcipitur, ad ſiccum vaporando colligitur.

Sulphur jam ſegregatum licet ſincerum videatur, quidquam tamen adhuc continet argenti, quod, ob arſenicum, acido nitri antea vix potuit extrahi, at dum arſenicum per aquam regis aufertur, hæ reliquiæ acidum muriaticum arripiunt & moleculis ſulphureis reſtant irretitæ. Itaque, ut argento hocce ſalito liberetur ſulphur, adfundatur alkali volatile cauſticum aqua dilutum

& in lagenula probe clauſa ſervetur per aliquot nyctemera. Liquor alkalinus pondere ſulphuri æqualis ſufficit. Sulphur ante & poſt hanc operationem ponderatum tam ſulphuris, quam argenti ſaliti copiam indicat.

Si ferri quidquam adeſt, quod raro nobis accidit, illud in liquoribus, muria vel aqua antea deturbatis, alkali phlogiſticato proditur.

D) Argentum *ſulphuri*, *arſenico & cupro ſimul nuptum*, Minera argenti alba vocari ſolet, quæ modo ſequenti exploratur. Centenarius in pulverem comminutus per horulam leniter decoquatur in acido nitri diluto, pondere mineram duodecies circiter ſuperante. Pulvis ſiccus nigreſcit & inquinat, acidoque inditus hepaticum eructat odorem, cum quadam effervescentia ſolvitur ejusdem portio & reſiduum in fundo tandem album reſtat. Subſidentia facta, ſi clarus decanthari nequit liquor, filtro coletur, qui & argentum & cuprum continet. Prius metallum muria ſolum dejici nequit, quum acidum ſalis cuprum fortius attrahat. Album quidem oritur præcipitatum, aciculis exiguis compoſitum, ſed radiis ſolaribus per plures dies expoſitum nullo modo nigreſcit, conſtans peculiari connubio argenti, cupri & acidi muriatici. Itaque heic argentum cupro ponderato deturbandum eſt, quo facto cuprum ferro vel alkali aërato excu-

cutiatur (§. VIII); pondus autem ultimo minui debet tanta præcipitantis parte, quanta menſtruum ſub operatione ſubit.

Residuum album in acido ſalis decoquatur & aqua præcipitetur, ut habeatur arſenicum, exigua acidi muriatici quantitate dotatum, quam tamen pertinaciter retinet, ut alibi obſervavimus.

Arsenico ſeparato reſtat ſulphur, quod alkali volatili exploretur, num quidquam vel cupri, vel argenti ſaliti adhuc contineat.

E) Argentum *ſulphure mineraliſatum* præterea non numquam *antimonium fovet.* Hæc minera interdum fila efficit capillaria, e fuſco cana. In ſextuplo acidi nitroſi diluti lenis decoctio vel potius digeſtio inſtituatur per horulam, usque dum argentum fuerit ſolutum, omne vero antimonium in calcem abierit albam, quæ, liquido decanthato, ope acidi muriatici a ſulphure ſeparetur & aqua præcipitetur. Solutio argenti muria eſt deturbanda & centenarius vix ultra 8 ſemuncias continere ſolet.

F) Præter *ſulphur* & *antimonium* interdum ineſt & *cuprum* & *ferrum*, ſed examen eodem inſtitui poteſt modo, dupla tamen acidi quantitate. Memorata metalla in liquido reſtant, facile ſeparanda, argentum ope cupri, & ferrum ope zinci vel ſalis alkalini præcipitando.

Digitized by Google

G) Argentum *ſulphure mineraliſatum ferro* quidem interdum inquinatum reperimus, ſed in minera, quæ Germanis Weisertz audit, argentum non raro deſideratur, adeo ut nativum videatur, quod interdum ineſt.

H) Argentum *acidis muriatico* & *vitriolico* mineraliſatum, vulgo ſub nomine mineræ argenti corneæ notum eſt. Hujus color albus eſt, viridis, flavens, violaceus vel niger. Duæ præſertim varietates occurrunt, altera ſectilis & paullum extenſilis, altera fragilis, quæ præter acida etiam *ſulphur* fovet.

Prioris varietatis centenarius, quantum fieri poteſt, comminutus, acido ſalis immergatur & per nyctemeron in calore digeſtionis teneatur, ſubinde miſcelam quaſſando. Poſtea liquor decanthetur clarus & reſiduum probe lavetur aqua, quæ liquori addatur, cui dein terra ponderoſa nitrata ſenſim inſtilletur, donec nihil ulterius decidat. Præcipitatum lotum & ſiccatum pondere efficiat *a*. At terra ponderoſa vitriolata ponderis *a*, acidi continet 0,15 *a*, quod reſpondet vitrioli argenti 0,48 *a*, nam e centenario vitrioli argenti reducendo obtinetur metalli 68, 75. Ex acido nitri omne argentum alkali minerali vitriolato non decidit. Erit itaque argentum ſalitum 100—0, 48 *a*. In priori ſale contentum argentum exprimitur per 0,33 *a*, in poſteriori per 75,19—0,

36*a*,

36 *a*, adeoque ſumma quæſita pro centenario erit 75, 19 — 0, 03 *a*. Hæ ſequentesque formulæ alioquin mutuis principiorum proportionibus innituntur, nec non præcipitatorum ponderibus, quas ſecundum experimenta hactenus inſtituta alibi determinata ſunt *d*).

Minera cornea fragilis ſulphur ſimul continet, ſed pars ſalina extrahi poteſt alkali volatili, & hoc facto de contento argenteo judicari, modo nuper expoſito *e*).

§. VI.

Mineræ hydrargyriferæ.

Hoc metallum & *nativum*, & *mineraliſatum*, tam ſulphure, quam acidis, natura offert.

A) Nativum ſua fluiditate haud difficulter innoteſcit, in naturæ officina vix alio contaminandum peregrino metallico, quam forte auro, argento vel viſmuto, quæ nativa non raro exiſtunt, & quidem facillime liquido metallo ſolubilia. Si horum quidpi

d) Videatur in primis Diſſ. de Præc. metallicis, §.VI, *A*.

e) Argentum ſalitum artificiale ſine ulla nobilis metalli jactura ita reduci poteſt. Maſſa cum æquali circiter volumine ſalis alkalini in mortario vitreo commiſceatur, &, mediantibus quibusdam aquæ guttis, in globulum tota redigatur, qui in crucibulo deponatur, cujus fundus antea alkali ſodæ compreſſo ſtratus eſt, eodem alkali dein probe tegendus. Igne fuſorio adhibito nihil argenti deſideratur, ſi nimirum ſalitum exacte collectum fuit.

Digitized by Google

piam ineſt, primum hydrargyro, ope acidi nitroſi ſoluto, in fundo remanet; tertium quidem menſtruo ſuſcipitur, ſed aqua præcipitandum, & ſecundum nudatur muria, qua quidem ſimul decidit Hydrargyrum ſalitum, ſed majori ſolubilitate ſeparandum.

B) In *Cinnabari* arctior inter metallum & ſulphur nexus vigere videtur, quam in aliis mineraliſationibus, quum nec acido vitriolico, nec muriatico, nec nitroſo disrumpi queat. Tentavimus etiam fruſtra alkali fixum cauſticum aqua ſolutum, & per plures horas ebulliens. Interea duplici via perfecta ſucceſſit reſolutio. Altera octuplo aquæ regis, cujus quarta pars acido conſtat muriatico, leviter per horulam ebullientis. Altera decoquendo in acido ſalis, cui reſpectu cinnabaris additur $\frac{1}{10}$ calcis magneſii nigræ. Utriusque methodi idem eſt menſtruum, nempe acidum ſalis dephlogiſticatum, ſed in priori, mediante acido nitroſo, in poſteriori, calce magneſii, ſuo principio inflammabili ſpoliatum. Præſtat tamen prior, quum nihil heterogenei introducatur.

Quolibet jam modo cinnabaris pars metallica fuerit ſoluta, ſulphur ſegregatum ſeorſim in filtro colligi poteſt & hydrargyrum zinco deturbari. Cuprum imperfectius hydrargyrum dejicit ſalitum.

Si cinnabarina minera exploranda matri-

trici valde eſt irretita, determinata portio lotione eſt purganda, quoad ejus fieri poteſt hac mechanica operatione, dein matricis partes ſolubiles acido nitroſo, muriatico vel vitriolico, pro re nata ſunt auferendæ, tandemque aqua regis ipſum mineraliſatum metallum tentandum.

C) NUPER etiam innotuit *Hydrargyrum acidis vitrioli & ſalis mineraliſatum f*). Prius acidum ope muriatici ſub trituratione vel digeſtione elici poteſt & terra ponderoſa nitrata præcipitari. Dato autem pondere *a* novi ſalis terreſtris, haud difficulter indagatur quæſitum, ut antea indicavimus (§. V). Quum autem Hydrargyrum nitratum alkali minerali vitriolato non totum deturbetur, pondere præcipitati neque heic niti licet. Alia igitur via e centenario hydrargyri vitriolati obtinuimus metalli currentis 33,899 & ex æquali mercurii ſublimati corroſivi pondere 75,5, unde neceſſaria calculi elementa facile eruuntur. Exprimatur acidi vitriolici quantitas per 0,15 *a*, vitriolum hydrargyri hac dotatum erit 0,44 *a* & hydrargyrum ſalitum 100 — 0, 44 *a*. In priori ſale hydrargyrum efficit 0,29 *a*, & in poſteriori 72,5 — 32 *a*, adeoque totum contentum metallicum ponderis in centenario erit 72,5 — 0, 03 *a*. Quum autem nobis non dum licuit rariſſimam hancce mine-

f) Cl. WOULFE in eo primus bina hæc acida mineraliſantia nudavit.

neram examinare, adhuc ignoramus, num pars ſalita ſit cum ſublimato corroſivo, an cum mercurio dulci comparanda. Si poſterius, aliter ſubducendi ſunt calculi, nam in mercurio dulci metallum ultra $\frac{81}{100}$ conſtituit, & totum contentum exhibetur hac formula 91, 18 + 0, 29 *a* — 0, 40 *b* = 91, 18 — 0, 11 *a*.

§. VII.
Mineræ Plumbiferæ.

Num natura *plumbum* præbeat umquam *nativum*, adhuc ſub judice lis eſt. Vulgatiſſima minera *ſulphure mineraliſatum* continet, plerumque argento, & interdum ferro vel antimonio ſimul inquinatum. Quæ vulgo plumbum calciforme audit, metallum vel *acido aëreo*, vel *acido phosphori unitum* fovet *g*). Non dum in ulla minera plumbifera acidi muriatici veſtigia invenimus.

A) Plumbum, ſi forte *nativum* occurrit, qua puritatem facile exploratur ſolutione ope acidi nitri, quæ tam cærulescente colore, quam præcipitatione in ferro, cuprum, in immiſſo autem cupro argentum prodit.

B) Cum *ſulphure conjunctum* & omni privatum matrice in ſubtilem redigatur pulverem, qui in acido nitroſo vel muriatico

g) Acidum Phoſphori in illis primus detexit cl. J. G. Gahn.

co decoquatur, donec ſulphur purum obtineatur, in filtro colligendum, lavandum & exſiccandum. Ejus puritas alkali fixo cauſtico examinatur.

Solutio alkali minerali aërato præcipitetur, dum plumbum ineſt *ſolum*, vel *cum argento unice commixtum.* Si prius, poſito ſedimenti pondere a, erit plumbum regulinum $\frac{100}{132}a$, ſi poſterius, e præcipitato extrahatur alkali volatili argentum, & reſiduum in coëfficientem conſtantem $\frac{100}{132}$ ductum, exprimet plumbum. Argentum aëratum e diminutione cognoſcitur. Sit hæc b, & argentum, metallica indutum forma, eidem reſpondet $\frac{100}{129}b$.

Solutio facta acido muriatico ſub operatione magnam plumbi ſaliti copiam deponit, quæ ante præcipitationem aqua ſolvatur oportet.

Si ineſt *antimonium*, hoc ope acidi nitri concentrati cito ita dephlogiſticatur, ut calcinatum petat fundum, cujus datum pondus c, in coëfficientem conſtantem $\frac{100}{138}$ ductum, regulinum indicat. In ſolutione muriatica hoc, inſtillata aqua, plumbum ſalitum ſuſcipiente, ſponte decidit.

Galenæ raro inhærens *ferrum* ita indagari poteſt. Solutio muriatica primum alkali fixo eo usque ſatietur, ut acidum liberum parum excedat, ſimul tamen omnis

ſollicite præcaveatur præcipitatio. Hoc facto lamina ferri nitida immerſa ſub decoctione præcipitetur plumbum, & ſimul argentum, quod fere ſemper adeſt. Tandem ferrum alkali vel aërato vel phlogiſticato dejiciatur (§. IX), ſed pondus corrigatur pro illa laminæ metallicæ parte, quæ ſub præcipitatione ſolvitur.

Si minera *matricis* quidquam fovet, hoc vel ſolubile eſt & mox ab initio aceto ſeparari debet, vel vulgaribus acidis non obtemperans, & in hoc caſu tandem in fundo collectum reperietur.

C) Plumbum *acido aëreo mineraliſatum*, omnique privatum heterogenea miſcela ſolubili, acido nitroſo ſolvatur & alkali aërato minerali præcipitetur, quo facto pondere contentum plumbeum innoteſcit, ut antea (mom. *B*).

Si autem matrici illud inhæret ſolubili, acidum adhibeatur muriaticum, & metallum, modo nuper deſcripto, præcipitetur ferro.

D) Plumbum *acido phosphori mineraliſatum* haud difficulter dignoſcitur *d*). Pulverati centenarius acido nitroſo, mediante calore, ſuſcipitur, exceptis quibusdam moleculis martialibus, quæ plerumque in fundo remanent. Plumbum ſolutum, inſtillato acido vitriolico, mox niveum præbet vitriolum,

b) Comm. de Tubo ferruminatorio.

lum, quod lotum, collectum & exſiccatum pondere efficiat *a*, eritque plumbum perfectum huic quantitati reſpondens $\frac{100}{143}$ *a*. Liquidum, præcipitatione facta, ſuperſtes, ad ſiccum vaporans acidum phoſphori porrigit.

Tinctus tam hujus, quam præcedentis mineræ, ferro debetur. Pleræque vireſcunt, interdum flavent, rarius rubent. Albæ, & non numquam perlucentes occurrunt, ſæpiſſime acido aëreo onuſtæ. Omnes cryſtallinam, & in ſpecie priſmaticam, adfectant formam.

§. VIII.
Mineræ cupriferæ.

Cuprum præter *formam metallicam completam* varias induit ſpecies. *Sulphuris* plerumque *connubium init*, ferro rariſſime liberatum, ſed alioquin tam *acido aëreo*, quam *vitriolico*, & interdum *muriatico*, mineraliſatum occurrit.

A) Cuprum *nativum* acido nitroſo immiſſum facile ſolvitur. Si *aurum* ineſt, hoc inſtar pulveris nigri in fundo intactum remanet; ſi *argentum*, illud cupro mox præcipitatur; ſi *ferrum*, iſtud ſolutionem paullo diutius coquendo & ad ſiccum inſpiſſando, calcinatum ſenſim ſecernitur.

B) Sulphure *mineraliſatum* pulveretur, & in quintuplo acidi vitriolici concentrati de-

decoquatur leniter ad ſiccum. Reſiduum aqua fervida probe eluatur, donec omne metallicum ſubierit menſtruum.

Solutio minimum quadruplo aquæ reſpectu vitrioli ſolvendi gaudere debet, ideoque mineræ bonitati quantitas quodammodo eſt adaptanda. Quæ cupri $\frac{5}{100}$ continet, aquæ circiter $\frac{80}{100}$ poſtulat, & ſic porro. Solutioni rite dilutæ immergatur lamina ferrea nitida, quæ præter propter duplo gravior ſit cupro præcipitando. Ebullitio perduret usque dum nihil ulterius decidat. Si nimis parca adeſt aqua, metallum præcipitatum laminæ ferreæ pertinaciter adfigitur, quod juſta laticis doſi ſemper & perfecte laxatur. Cuprum præcipitatum optimeque lotum celeriter exſiccetur, non tamen eo caloris gradu, ut ſuperficies metalli verſicolor fiat, quo ſtatim pondus ſenſibiliter augetur.

Si cuprum deturbatum ferro contaminatum reperitur, quod interdum accidit, præſertim in examine mineræ pauperis, hoc iterum ſolvatur, ut dives habeatur ſolutio, quæ cuprum demittit purum, ſi modo nuper deſcripto operatio peragitur. De argento ope cupri dejiciendo idem valet: dives ſolutio purum præbet metallum, ſed egena cupro inquinatum.

Si cuprum præcipitandum alia fovet metalla, hæc ſolutione, ope acidi nitroſi inſtitu-

tuta, ſeparantur haud difficulter. Aurum in fundo reſtat inſolutum ſub forma pulveris nigri, & argentum in demerſa cuprea lamina decidit.

Sulphur ſub hoc proceſſu totum, vel qua magnam partem avolat, intenſiore æſtu, quem acidum vitriolicum, ad ſiccum vaporandum, requirit. Ejus tamen copia quodammodo dijudicari poteſt e ſumma ponderum reliquarum materierum ingredientium, cujus ſupplementum ad centenarium ſulphur eſſe debet. Alias, ſi placet, aqua regis ſolutio ſeorſim inſtitui poteſt pro colligendo ſulphure.

C) Cuprum *acido aëreo mineraliſatum* eleganter vireſcit & *Malachites* vulgo audit. Huc etiam pertinet minera viridis ſericea, quæ ejusdem eſt indolis. Hæ mineræ puræ totæ quantæ acidis ſolvuntur, & tam ferro, quam alkali aërato præcipitari posſunt. Sit in poſteriori caſu ſedimenti pondus *a*, erit $\frac{100}{194}$ *a* cupreum contentum, forma dotatum metallica *i*).

Si *calcarea terra* eſt immixta, quod non num-

i) Malachitæ genuinam naturam primus rite determinavit illuſtris Fontana, qui in hac minera invenit cupri calcinati $\frac{2}{3}$, acidi aërei $\frac{1}{4}$ & aquæ circiter $\frac{1}{16}$. Eadem detexit principia in minera viridi ſericea, proportione paullum variata, & in cærulea quoque, ſed heic acidum aëreum totius majorem efficit partem, ab $\frac{1}{3}$ ad $\frac{1}{2}$ fere, aqua autem vicisſim minuitur ab $\frac{1}{72}$ ad $\frac{1}{37}$ in ſpeciminibus exploratis.

numquam accidit, hæc e ſolutione deturbatur alkali aërato, metallico antea per alkali phlogiſticatum dejecto.

Cuprum *calciforme cæruleum* itidem acido aëreo, ſed paullo uberiore eſt mineraliſatum. Principia eodem indagantur modo.

Cuprum *calciforme rubrum*, vel e rubro fuſcum, Minera cupri vitrea a D. Cronstedt vocatur. Hæc itidem cum efferveſcentia, ſed ſegniore, tota vel qua partem ſolvitur, adeo ut dubitari poteſt, num ulla minera cupri calciformis omnino careat acido aëreo. Rubram perlucidam nuper inventam non vidimus *k*).

Quartsum *rubrum*, quod D. Cronstedt talem calcem continere autumat *l*), variis modis examinavimus. Alkali volatile nihil cupri extraxit, nec acidum vitrioli ad ſiccum abſtractum. Quum ſiliceæ matrices menſtrua ægre admittant, cum acido vitriolico portiunculam fluoris mineralis addidimus, nam acidum fluoris expulſum quartſoſas tentat moleculas, adeo ut etiam ultima cupri veſtigia laxari queant. Sed, etſi hoc artificium, dum cuprum ineſt, numquam fefellit, in noſtro tamen ne leviſſimum ſignum cupri extricati provocari potuit, adeoque de ejus præſentia non ſine ratione dubitari poteſt.

D)

k) D. Sage eam deſcripſit.
l) Miner. §. 196, b. 2.

Digitized by Google

D) Cuprum *acido vitrioli mineraliſatum* nihil aliud eſt, quam vitriolum cupri, quod interdum nativum occurrit. Hujus contentum cupreum, methodo nuper deſcripta, mediante ferro dejicitur.

E) In collectione Academiæ Upſalienſis occurrit fruſtulum dilute e viride cæruleſcens, friabile & reſpectu magnitudinis leve, quod cum efferveſcentia acido nitri ſolvitur, colorem menſtruo viridem impertiens. Immiſſo ferro cuprum deponitur, &, inſtillata ſolutione argenti, album ſecernitur coagulum, genuinum argentum ſalitum, adeo ut de præſentia acidi muriatici nullum ſit dubium, cujus criteria, via etiam ſicca obvia, heic prætereo.

Ejusdem acidi veſtigia reperimus in egregio Saxoniæ minerali viridi, cubico vel ſquamoſo, quod inter Micæ vel Talci ſpecies fuit relatum. Fruſtulum hac quaſi adſperſum materie nuper examinare licuit *m*). Acidum nitri totam ſolvit, viridemque adquirit colorem. Cuprum pluribus proditur præcipitantibus, uti ferro, itemque alkali tam volatili, quam phlogiſticato, ſed acidum muriaticum longe obſcurius, interim tamen inſtillata ſolutio argenti verum, ſed parcum demittit argentum ſalitum. Portio ſquamarum viridium non attingens unius grani pondus, plura non permiſit tentamina,

m) Spontanea benevolentia miſſum a Cl. Werner.

na, quæ tamen inter materias cupriferas huic minerali locum concedendum eſſe, extra dubitationis aleam ponunt. Continet præterea pauxillum argillæ, ſed quantum majori copia extricandum reſtat.

§. IX.

Mineræ ferriferæ.

Vulgatissimi hujus metalli ubique fere in regno minerali veſtigia inveniuntur, mineræ tamen, illud vehentes uberius, non niſi ſulphure mineraliſatum, vel plus minus calciforme offerunt. Acido vitriolico parce nuptum reperitur, & rariſſime ſub forma metallica completa.

A) Num *ferrum* reperiatur *nativum*, non dum inter ſe Mineralogi conveniunt. De Siberico etiamnum diſceptatur & certe negari non poteſt, quin cavitates in ferrea hacce maſſa fuſam referant & ſpumeſcentia quaſi inflatam, varia tamen alia momenta hanc operationem, ſi umquam locum habuit, ſine artis adjumento factam innuere videntur. Lapidea materia, quæ omnes cavitates opplet, longe ſane alius eſt indolis, quam ſcoriæ in noſtris furnis productæ, ut ſitum aliasque res circumſtantes ſilentio prætereamus. Ipſum ferrum frigidum, vel modice calefactum perquam tenax reperitur & malleo obſequioſum, ſed candens fragilitatem contrahit. Ceterum omnino uti ferrum cuſum ſe gerit via ſicca ex-

Digitized by Google

examinatum. Cum acido muriatico odorem ſpargit hepaticum, quod haud obſcure ſulphuris, phlogiſti & materiæ calorificæ præſentiam indicat, ſine quibus talis non oritur odor. Materiam quidem caloris metallis ſub fuſione ex igne hauriri vero eſt ſimile, non tamen ideo firmam eſſe concluſionem credimus, quod omne hac dotatum igni fuerit expoſitum. Et poſito, quod ferrum ſibericum fuſionem ſubierit, inde tamen tuto colligere non licet, quod hæc artis auxilio provocata fuerit. Sed hæc rariſſima regni mineralis materia digna eſt, quæ debita opera ſeorſim examinetur.

Mineræ ferriferæ ea gaudentes perfectione, ut magneti obediant, in Svecia frequenter occurrunt, immo interdum magnetica virtute dotatæ inveniuntur, ſed hæ & qua menſtrua, & qua alias proprietates, a ferro diſcedunt, quod igne eliquatur. Ferrum, quod nativi tuebitur nomen, fragile quidem eſſe poteſt, nam arte eductum & malleo obediens haud difficulter fragilitatem contrahit, at cum menſtruis eumdem certe habitum ſervare debet, ac fuſum.

B) Mineræ attractiles & retractoriæ, quamvis ſulphure careant uberiore, inquinamento tamen vix umquam deſtituuntur, menſtruis nihilo minus ex illis hujus materiæ nihil extricare potuimus.

Quæ *ſulphure ſatiatæ* ſunt, pyritarum

Digitized by Google

ſulphureorum veniunt nomine, quum ab illis non niſi ſulphur eliciatur, nam etſi contineant ſæpe tantum metalli, ut impenſas eliquationis ferant, metallum tamen eductum ſua in igne fragilitate fit intractabile, & aëri libero expoſitum facillime in rubiginem fatiſcit.

C) Ferrum *acido vitrioli mineraliſatum* pyritarum ſpontanea decompoſitione quotidie oritur, ſenſim iterum ita dephlogiſticatum, ut omne tandem acidi connubium pereat. Hæ vitriolicæ reliquiæ aquis lotæ & in loca depreſſiora transportatæ forte mineras generant lacuſtres & paluſtres.

D) Ferri calcem ſub varia ſpecie porrigunt hæmatitæ, colore ferreo, rubro, nigro vel flavo. Aliæ mineræ eamdem vehunt, ſed laxiori & pulverulenta compage, plerumque terris peregrinis mixtam.

Num inter has ulla, acido aëreo per naturam mineraliſata, in terræ gremio inveniatur, etiamnum latet. Per artem hoc ſubtile acidum avide ſuſcipitur, ſed omnes ferri calces naturales hactenus exploratæ nulla ejusdem veſtigia præbuerunt, exceptis albis ferri mineris, at quoniam in illis & magneſium aëratum, & terra calcarea adeſt, dubitari poſſet, num acidum aëreum, ex hiſce elicitum, qua partem etiam particulis debeatur martialibus.

E)

E) Singulæ ferri mineræ, in ſubtiliſſimum comminutæ pulverem, in acido ſalis pluries coctæ, ſuum laxant metallum. Si pyritæ tardius ſolvuntur, paullum acidi nitroſi inſtillatum operationem accelerat.

Ferro extracto matrix reſtat, ſi hæc inſolubilis eſt. Ut jam metallicum habeatur ſolum, inſtillato alkali phlogiſticato omne ſeparetur, quod lotum, collectum & exſiccatum pondere æquivaleat τῶ *a*, & erit ferri metallici illi congruens quantitas $\frac{a}{6}$. Hæc tamen concluſio pro quantitate præcipitantis eſt corrigenda, uti antea monuimus (§. II).

Quod per ſe, mediante acido vitriolico eſt ſolubile, non niſi aqua opus habet, ut alkali phlogiſticato præceps ruat.

Quum *Magneſium* ſæpe ferro inhæreat, illud etiam haud difficulter proditur, ſedimentum cæruleum probe ponderatum immergendo aquæ, acido nitri acuendæ, qua portio e magneſio orta ſolvitur, uti mox memorabitur (§. XVII). Alia media alibi deſcripta ſunt *n*).

Præter hoc metallum alia ferriferas uberius ingredientia mineras, illas plerumque inutiles faciunt, ferro eliquato noxias impertientia facultates. De zinco, aliisque pe-

n) De mineris ferri albis, §. VIII.

peregrinis, ſuis locis memorabitur, quomodo ſint ſegreganda.

MINERÆ portio ſoluta, ſeparato antea metallico, alkali dejici & dein examinari poteſt.

§. X.

Mineræ ſtanniferæ.

STANNUM *nativum* in Anglia repertum fuiſſe varia tradunt recentiora teſtimonia, ſed tale nobis non dum videre contigit.

CETERUM ſtanni mineræ eamdem fere ſemper ſervant cryſtallinam indolem, quamvis grana ſæpe diverſis matricibus inveniantur inſperſa adeo ſubtiliter, ut omnem oculorum aciem fugiant. Nuper variationem in Anglia inventam obtinuimus peculiarem, quæ ſtratis ſphæricis contiguis, radiisque e centro prodeuntibus, hæmatiten fuſcum omnino refert *o*). In ſingulis adeſt ſtannum ſimpliciter calciforme, ſiliceis intricatum moleculis, & quantum hactenus innotuit, numquam mineraliſatum, nec acido muriatico, nec aëreo, nec ſulphure. Defectus ſulphuris eo mirandus eſt magis, quo copioſius hocce mineraliſans offert natura, quoque facilius illud per artem cum ſtanno conjungitur.

A) STANNUM *nativum* ſi quis qua purita-

o) A nobiliſſ. Directore VON STOCKENSTRÖM benigne oblata.

tatem explorare cupit, hoc negotium via humida nulla laborat difficultate. Acidum nempe nitri adfuſum cito huic metallo phlogiſton eripit, adeo ut totum in calcem albam abeat, remanentibus in liquido, ferro & cupro, ſi unum alterumve adeſt. Stanni 100 partes acido nitri corroſæ, lotæ & exſiccatæ 140 calcis albæ porrigunt. Arſenicum, calcem copioſa & fervida aqua lavando, extrahi poteſt, parum enim menſtruum acidum ſubit. Alia metalla ſtannum vere nativum vix inquinant.

B) Minera pura vulgo pro varia cryſtallorum magnitudine *Zinngraupen* vel *Zwitter* vocatur. Hæc exploranda viæ humidæ examen crucis eſt, nam nec acidum vitriolicum, nec nitroſum, nec muriaticum, nec aqua regis illam quantum ſatis adgreditur.

Ratio hujus pertinaciæ in eo latet, quod calx probe dephlogiſticata ſupra memoratis menſtruis vel omnino nihil, vel parce ſuſcipiatur, & præterea particulis lapideis involvatur, eorumdem acidorum vim eludentibus. Semita, quæ hactenus ad metam proxime ducere viſa eſt, ſequenti modo ſe habet.

Subtilissimus mineræ pulvis, non tantum terendo adquiſitus, ſed etiam lavando ſeparatus, acido vitrioli concentrato ſuffundatur, & intenſiori exponatur digeſtionis æſtui per plures horas. Dein inſtilletur acidi

Digitized by Google

cidi ſalis concentrati portiuncula, & ſub quaſſatione mox cum inſigni calore vehemens effervefcentia incipit, orta ex acido muriatico, quod ope vitriolici qua partem aqua ſpoliatur & aërem generat muriaticum. Hoc medio vires acidi vitriolici & concentratiſſimi muriatici conjunguntur. Poſt horulam addatur aqua, &, ſubſidentia facta, clarus decanthetur liquor. Eadem operatio cum reſiduo repetenda eſt, usque dum acida nihil ulterius ſolvere queant.

Quod tandem remanet inſolubile nihil aliud eſſe debet, quam matrix lapidea.

Solutio ope alkali aërati deturbata pondere efficiat *a*, & erit quæſita regulini quantitas expreſſa per $\frac{100}{131}$ *a*.

Mineræ cryſtallinæ ſubtiliſſimi atomi, matrici cuidam intime implicati, poſt debitam pulverationem ſine difficultate e determinata portione lavando ſeorſim colligi poſſunt, quum cryſtalli gravitate ſexies fere ſuperent æquale aquæ volumen, adeoque non tantum prævaleant terreſtribus, ſed etiam aliorum metallorum mineris, immo ipſa leviſſima fere attingant metalla. Particulæ cryſtallinæ ſegregatæ poſtea modo deſcripto tentamini ſubjiciuntur. Raro diſtinctæ cryſtalli majores furnis committi poſſunt, harum enim collectio admodum eſt parca. Vulgatiſſima minera earum moleculas valde ſparſas continet.

Pe-

Digitized by Google

Peregrina metalla, quæ ſtanniferas ſæpe comitari ſolent, ſunt cuprum & ferrum.

§. XI.
Mineræ viſmutiferæ.

Inter ſemimetalla ponderoſiſſimum Viſmutum partim *nativum* occurrit, *partim ſulphure mineraliſatum*, forte etiam *acido aëreo*. Negant quidem nonnulli hoc metallum ſulphuri nuptum in gremio terræ reperiri, ſed irrito, nam etſi in Germania non dum fuerit inventum, in quibusdam tamen Sveciæ montibus ſine dubio proſtat, præſertim ad Riddarhyttan in Veſtmannia. Viſmutum calciforme albido gaudet colore, ſed raro occurrit, adeo ut non dum certi determinare poſſimus, utrum acido aëreo mineraliſatum ſit, nec ne.

A) Vismutum *nativum* acido nitri ſuſcipitur facile & dein aqua præcipitari poteſt, quo facto, ſi quæ peregrina metalla illud contaminant, hæc liquori inhærentia variis modis, antea paſſim deſcriptis, ſunt detegenda.

B) Sulphure *mineraliſatum* eodem menſtruo ſub levi decoctione reſolvitur, adeo ut tandem ſulphur obtineatur, quod lotum & collectum ſeorſim examinandum eſt, & qua puritatem, & qua quantitatem.

Solutio partis metallicæ, ope aquæ deturbata, calcem præbet albam. Sit hujus

 pon-

Digitized by Google

pondus *a*, & illi reſpondentis metalli erit $\frac{100}{113}$ *a*.

In mineraliſatis non numquam etiam ferrum adeſt, quod delitescere nequit, ſeparato antea viſmuto.

C) Vismumtum *calciforme*, ſive nudum, ſive acido aëreo mineraliſatum, acidum nitroſum ſubit & aqua etiam dejici poteſt, quo facto heterogenea in liquido reſtant. Color rubicundus cobalti præſentiam oculis mox prodit.

§. XII.
Mineræ niccoliferæ.

Hoc metallum admodum parce, in officina naturæ aliis admixtum, reperitur, variis tamen indutum faciebus. Non raro *nativum*, vel pauxillo ſulphuris adunatum, ſimul tamen cum ferro, cobalto & arſenico intime conjunctum, adeo ut hæc peregrina metalla non ſine multa difficultate ſejungi queant, & ferrum hactenus non niſi imperfecte *p*). Ceterum acido *vitriolico* & *forte aëreo mineraliſatum* occurrit.

A) Niccolum *Nativum* acido nitri ſuſcipitur & alkali præcipitatum aërato calcem præbet, quæ fere ſemper & ferrum, & arſenicum, & cobaltum fovet, in ea proportione, in qua regulum, more vulgari eliquatum, comitari ſolent. Si forte argentum

p) Diſſ. de Niccolo.

Digitized by Google

tum & viſmutum ſimul adſunt, quod tamen rariſſime accidit, poſterius aqua, prius muria deturbandum eſt, ante adhibitum alkali.

C) Si ſulphur ineſt illud ſub ſolutione ſecernitur & ſeorſim colligi poteſt.

C) Niccolum *acido vitriolico mineraliſatum* vix umquam omni ferro caret. In aqua diu & vehementer ebulliente martialis inquinamenti magna pars ſecernitur. Alkali aëratum calcem dejicit ex albo vireſcentem, cujus pondus, ſi æquivalet τῷ *a*, erit Niccolum regulinum vulgare $\frac{100}{135}$ *a*.

D) Idem metallum *acido aëreo mineraliſatum*, nitroſo ſolvatur & ope alkali aërati dejiciatur.

Qui adcuratiorem hujus metalli deſiderat explorationem, Diſſertationem antea citatam adeat.

§. XIII.
Mineræ arſeniciferæ.

Arsenicum promit natura & *regulinum*, & *ſulphure mineraliſatum* & *calciforme*.

A) Arsenicum *nativum* qua puritatem explorandum aquæ regis quadruplo ſolvatur, & ſine ulla metalli ſecretione, leni evaporatione coarctetur ſolutionis volumen, quo facto aqua deturbetur arſenicale, in filtro colligendum, & clarus tranſiens liquor he-

Digitized by Google

terogenea continebit metalla. Si quid argenti ineſt hoc ſub ſolutione acidum muriaticum recipit & in fundo ſalitum reſtat.

Ferrum vix omnino deſideratur & non raro tanta adeſt quantitate, ut maſſa oriatur nitida, ſæpiſſime cryſtallina, nomine *Miſspickel* vulgo nota, quæ jure Arſenico nativo adnumeratur, quum nihil contineat nec ſulphuris, nec acidi mineraliſantis. Fateri quidem oportet ipſum arſenicum nihil eſſe aliud, quam diſtinctum acidum phlogiſto coagulatum inſtar ſulphuris. Sed idem forte valet de omnibus metallis, & præterea acidum arſenici, phlogiſto plus minus onuſtum, acidam exuit naturam, ideoque in hoc ſtatu uti mineraliſans reſpici nequit, ſi autem alicubi inſtar menſtrui acidi in naturæ gremio cuipiam metallo nuptum reperiatur, tum ſine dubio mineraliſat.

B) Arsenicum *ſulphure mineraliſatum* acido ſalis ſolvatur, inſtillato pro re nata plus minus acidi nitroſi, adeo ut ſulphur ſecernatur omni liberatum metallico. Sulphur lotum, collectum & ponderatum arſenicalis partis quantitatem ſimul prodit, quæ tamen ſeorſim aqua præcipitetur & qua pondus examinetur, quod ubique fieri debet in concluſionis confirmationem, ubi exacta requiritur adcuratio. Arſenicum ſalitum zinco etiam præcipitari poteſt metallicum, ſolutione per ſpiritum vini mitigata.

Sul-

Digitized by Google

Sulphur ſolum arſenico adunatum pro diverſa doſi varias procreat coloris mutationes, a dilute flavo ad intenſe rubrum. Si autem ferri notabilis portio ſimul intrat, albus generatur & longe alia formatur facies pyritæ, qui vulgo arſenicalis audit. Hujus principia metallica ſoluta acido ſalis vel aqua regis, dein modo nuper deſcripto disjungi poſſunt.

C) Arsenicum *calciforme*, quod raro exhibet natura, acido ſalis ſuſcipitur & exploratur.

Generatim circa arſenicales mineras cavendum eſt, ut nimium uſurpetur acidi nitroſi, quum eo facile inflammabile omne auferatur & acidum arſenicale denudetur: minima, quæ ſolutioni ſufficere poteſt, quantitas ideo eſt adhibenda, alias nulla ope aquæ præcipitatio locum habet. Et non obſtante hac prudentia rariſſime evitari poteſt, præſertim diuturniore decoctione, quin portiuncula acidi arſenicalis denudetur, ad ſiccum vaporando recuperanda, raro tamen ſola, ſed pro re nata & attractionis regulis congruenter, ſociata alkalibus, terris vel metallis præſentibus *p*). Ceterum arſenici quidquam facile avolat.

§. XIV.

q) Regulus arſenici via ſicca commodiſſime ita adquiritur. Arſenicum album cum triplo fluxus nigri pondere immittitur crucibulo, cui aliud inverſum probe adglutinatur, adeo ut nulla rima aërem ambientem admittat. Hoc facto inferius crucibulum igni ſenſim exponitur usque ad candeſcentiam, & in-

§. XIV.
Mineræ Cobaltiferæ.

Cobaltum regulinum ſæpe occurrit omni deſtitutum & ſulphure, & acido, hoc eſt *nativum*, cum aliis tantum metallis commixtum. Idem *ſulphure inquinatum* proſtat, prætereaque acido vitriolico & arſenicali mineraliſatum. Ejusdem *calcem* nigram etiam offert natura: num aliquando acido aëreo ſit gravidata non dum certi novimus.

A) Fere ſemper *nativum* arſenico & ferro gaudet, nec non ſæpe niccolo, unde ſine dubio nonnulli auctores cobaltum vitriolatum, aliosque ſales, hoc metallo oneratos, viridi colore inſtructos eſſe adſeverant, quamvis re vera obſcure rubeant, niſi uberiore niccolo contaminati. Ut ſeparentur hæc heterogenea metalla, miſcela, aqua regis ſoluta, ad ſiccum vaporet & cobaltinum aceto extrahatur, quod alkali aërato præcipitatum pondere æquivaleat τῶ *a*; eritque cobalti regulini quantitas illi reſpondens $\frac{100}{160}$ *a*. De *niccolo* & *ferro* commixtis antea egimus (§. XII). *Arſenicum* nimium abundans in ſolutione coarctata præcipitari forte poteſt aqua.

B) Sulphure *dotatum* eodem tractari poteſt

terea a ſuperiore, mediante lamina cuprea debite perforata & impoſita, ignis ſplendor & efficacia avertitur. Hac methodo ſuperius cruſta regulina, nitida & cryſtallina, intus obducitur, quæ levi concuſſione integra plerumque ſeparari poteſt.

eſt modo, nam a nativo non niſi perquam exigua ſulphuris quantitate differt, quæ ſeparata colligi debet.

C) Acido *vitriolico* inquinatum, copioſe autem ferro inſtructum & omni privatum arſenico, detexit Celeberr. Brandt *q*). Hoc via humida exploravimus, aqua regis ſolvendo. Solutio flava ob ferri copiam vix rubebat, ſed ebulliens obſcure vireſcebat, ſub refrigeratione priſtinum recuperans colorem, quæ proprietas cobaltum ſalitum diſtinguit. Sulphuris nihil colligere potuimus, ſed Terræ ponderoſæ ſalitæ, aqua ſolutæ, aliquot inſtillavimus guttas, quæ mox acidum vitriolicum prodiderunt. Arſenici fere nihil indagare potuimus.

Si heic acidum vitriolicum ſine phlogiſto adeſt, ut videtur, (niſi quis credere mallet, pauciſſimos ſulphuris atomos ſub ſolutione phlogiſto fuiſſe ſpoliatos,) hoc tamen acidum nequaquam tanta adeſt copia, ut cobaltum inde vitriolatum oriatur, nam maſſa gaudet metallica indole, quæ ideo non niſi inquinamentum acidi habet.

Græcorum *Trichites* in fodinis Herrngrundenſibus & Idrienſibus obvius, lapidi adnatus argilloſo *r*), præter argillam & acidum vitrioli revera cobalti quidquam continet, quod alkali phlogiſticato ſolum deturbari poteſt.

D)

q) Acta Upſ. 1742, & Stockh. 1746.
r) Halotrichum, Scopoli Princ. Mineral. §. 103-106.

D) Cobaltum ſæpe egregias exhibet *efflorescentias rubras*, colore jam dilutiore, jam ſaturatiore, heic inſtar laxi pulveris, alibi concretas, immo interdum pulcherrimæ cryſtalli ex eodem centro ſtellarum inſtar radiant. Hæ materiæ ſemper arſenici veſtigia produnt, ſed arſenicum nec regulinum, nec album, cobalto rubrum colorem impertire poteſt, qui acidis eſt provocandus. Quum igitur color præſentiam acidi demonſtret, heic arſenicale non ſine ratione conjectavimus. Arſenicum album, quod cobalti mineris fere ſemper inhæret, ætate forſan eousque aliquando phlogiſto privatur, ut acidum denudatum contiguas cobaltinæ calcis particulas adgredi queat.

Ut hæc ſuſpicio vel deſtrueretur, vel ſtabiliretur, ut decet, experientiam conſuluimus. Invenimus exactam cobalti, per artem acido arſenici ſatiati, convenientiam cum naturalibus cryſtallis cobaltinis rubris, præterquam, quod hæ interdum etiam arſenico albo contaminatæ reperiantur. Cobaltum arſenicatum aqua non ſuſcipitur, niſi abundante acido, & hæc forte ratio eſt, quæ impedit ſecretionem calcis arſenicatæ, dum ſolutioni inſtillatur calx ſalita. Idem tamen eſt experimenti eventus, ſive natura, ſive arte paratum adhibuimus cobaltum arſenicatum. Ad ſiccum vaporando prodit calx arſenicata.

De-

Digitized by Google

Defectu raræ hujus materiæ aliud experimentum exigua doſi inſtiuimus. Scilicet nudum extraximus acidum arſenici, illud ope vitriolici primum evellendo & dein ſpiritu vini rectificatiſſimo abſorbendo, hic enim non cobaltum vitriolatum, ſed acidum liberatum unice ſuſcipit.

Cobaltum arſenicatum naturale aquam vix ſubit, niſi acido quodam imbutam, & hoc medio ſolutum deturbari debet alkali aërato, ut habeatur quantitas cobalti regulini. Cobaltum arte arſenicatum & ſufficienter exſiccatum eodem ſe modo habet, ac naturale.

E) Non numquam terras examinavimus plus minus compactas, *virides* vel *cæruleas*, quæ exploratæ paullum cobalti produnt, ſed quæ exploravimus ſpecimina, cupro magis abundant, præſertim cærulea, quæ etiam vehementer in acidis efferveſcunt. E ſolutionibus primum dejiciatur cuprum ferro, liquidum dein ad ſiccum vaporet & tandem aceto ſolvatur cobaltinum. ſi quid ferri aceto ſimul adhæret, hoc ſub decoctione ſecernitur.

F) Calx *cobalti nigra* plerumque in maſſam duram concreta reperitur, ſub nomine mineræ *cobalti vitreæ* cognita. Hæc pulverata aqua regis vel acido ſalis ſuſcipitur, & examinari poteſt ut antecedentes. Nondum in hiſce acidum aëreum certi obſervavimus.

§. XV.

Digitized by Google

§. XV.
Mineræ zinciferæ.

Num zincum alicubi reperiatur *nativum*, etiamnum multi dubitant. Sulphure mineraliſatur in pſevdogalenis, acido vitriolico in vitriolo albo nativo, & acido aëreo in lapide calaminari, illisque mineris, quæ vitreæ vulgo audiunt.

A) Si alicubi natura ſine artis ullo adjumento *nativum* procreat zincum regulinum, qua puritatem illud haud difficulter exploratur, quum ſingulis acidis vulgaribus, quæ mineralia vocantur, celeriter ſuſcipiatur, & quidquid heterogenei metalli inſit, zinco præcipitari queat. Factitium raro inquinari ſolet alio, quam plumbo.

B) Pseudogalenæ, quæ *zincum ſulphure mineraliſatum*, una cum ferro ſemper continent, cum acido nitroſo prudenter ſunt tractandæ, ut extrahatur metallicum ſine detrimento ſulphuris. Si præter ferrum nullum aliud peregrinum inhæret metallum, illud zinco dejiciatur, ſi vero plura adſunt, ferrum, acido nitri pluries ad ſiccum abſtracto, calcinandum eſt, & nova ſolutio, aceto vel alio menſtruo pro re nata facienda examinandaque eſt.

Acido vitriolico aër hepaticus generatur, & adhuc copioſius muriatico, quum autem hoc fluidum elaſticum ſulphuris partem

tem conſumat, potius in ſolvenda Pſevdogalena nitroſum præſcripſimus, qua decet cautione uſurpandum.

C) Zincum *acido vitriolico nuptum* aqua ſolvatur & alkali aërato deturbetur. Sit pondus Zinci aërati *a*, erit metallum regulinum illi reſpondens $\frac{100}{193}$ *a*.

Si adeſt ferrum, ut plerumque accidit, hoc zinco ponderato dejici debet.

D) Zincum *acido aëreo mineraliſatum* acidisque ſolutum, alkali vel aërato, vel phlogiſticato præcipitetur. In poſteriori caſu ſedimenti pondus per 5 dividatur, ut metallicum regulinum innoteſcat.

Quomodo *matrix*, aliaque heterogenea in variis caſibus eruantur, alibi fuſius explicatum eſt *s*).

Zincum *ſpathoſum* nuperrime detectum *t*), cito illuſtris inventoris benevolentia examen humidum confidimus ſubiturum, quum hactenus materia mineraliſans ignoretur *u*).

s) Diſſ. de Mineris Zinci.

t) a Dom. von Born.

u) E mineris via ſicca omne zincum ægre colligi poteſt. Minera quidem uſta cum carbonum pulvere eodem modo, qui in nota *p* deſcribitur, tentata, in ſuperiore crucibulo plures zinci guttas porrigit, præſertim ſi ſuperius, parvo inſtructum foramine, alio majore probe adglutinato tegitur, ſed hactenus vix dimidium contentum ſublimatum potuit obtineri.

§. XVI.
Mineræ ſtibiiferæ.

Stibium, vulgo antimonii nomine cognitum, non niſi duas, qua principia proxima diverſas formas hactenus obtulit, nativum nempe & ſulphure mineraliſatum.

A) Stibium *nativum* primus detexit Cel. a Svab anno 1748, in matrice calcarea ad Sahlberget, nec ullibi tale inuentum novimus. In collectione tamen academica fruſtulum reperitur incerti loci, extra Sveciam adquiſitum, & quidem in matrice quartſoſa, adeo ut hinc colligere liceat, nativum etiam alibi reperiri, quamvis rarum & in patria forſan minus notum.

Puritas metalli commodiſſime exploratur illud acido nitri fortiori in calcem corrodendo, hoc enim facto, ſi omnino purum, menſtruo nihil inhærebit ſoluti, niſi forte quidquam aqua addita ſponte ſecernendum.

B) Stibium *ſulphure mineraliſatum* aqua regis ſuſcipitur, qua partem metallicam, & ſulphur tandem purum remanet. Solutio, mixta acido nitroſo forti, ebulliens cito ſtibium demittit calcinatum, quo facto liquor ſuperſtes pro re nata examinari poteſt alkali phlogiſticato vel alio medio.

Antimonium *ſulphuratum*, certa *arſenici* doſi rubeſcit, non raro pulchellos faſciculos

Digitized by Google

los filamentorum, ex iisdem radiantium centris, exhibens. Arſenicum, ſi ineſt, ita denudatur. Pulvis in aqua regis leniter decoquatur, usque dum ſulphur purum habeatur. Solutio clara & antimonium, & ſarſenicum continet, quæ ſequenti modo ſeparantur. Acidum nitri concentratum adfundatur & ebulliendo antimonium in calcem albam corrodatur, quæ dein in filtro colligatur & liquor tranſiens ad ſiccum vaporans præbet arſenicum phlogiſto plerumque ſpoliatum, hoc eſt, acidum arſenici.

Præterea, quum alkali cauſticum & ſulphur & antimonium ſuſcipiat, hoc adjutum calore cum fructu adhiberi poteſt, præſertim ad ſegregandum argentum vel alia metalla huic menſtruo non cedentia. Generatur quidem hepar, ſed heic parum vel nihil ſolvens.

§. XVII.

Mineræ Magneſiiferæ.

Hoc nuper detectum ſemimetallum pleraſque comitatur mineras ferriferas, etiam ſulphure mineraliſatas, ut antea dudum indicavimus (§. III, *C*). Habet nihilo minus proprias mineras, in quibus prævalet, raro tamen obvias. Nullibi hactenus *nativum* viſum eſt, nec *ſulphure mineraliſatum*, niſi forte aliis copioſioribus ſociatum. *Calciforme* vulgo occurrit, variis tamen indutum ſpeciebus,

Digitized by Google

bus, plerumque *nudum* & *nigrum*, interdum *acido mineraliſatum aëreo.*

A) MAGNESIUM *calciforme nudum* partim nitore metallico, partim colore terreſtri, nigro vel rubro, proſtat. Diverſi colores ſine dubio inæquali phlogiſti quantitati ſunt adſcribendi.

HÆ variationes in pulverem ſubtilem redactæ acido cuidam, præſertim minerali immergantur, una cum ſacchari portiuncula. Notum eſt calcem hujus metalli nigram menſtruorum acidorum vim eludere, niſi quidquam adſit, quod eidem neceſſariam phlogiſti doſin porrigere poteſt. Novum acidum cum ſaccharo pluries adfundatur, donec in digeſtionis calore nihil ulterius extrahatur. Solutiones collectæ alkali aërato præcipitentur. Sit pondus ſedimenti albi *a*, & erit regulinum illi reſpondens $\frac{100}{180}$ *a*.

QUOD inſolutum reſtat in fundo, vel ad matricem pertinet, vel heterogenea immixta continet.

B) MAGNESIUM *aëratum* raro purum invenitur, at in minera Nagyayenſi aurifera, ubi matricem conſtituit, vix ferro inquinatum reperitur, ſaltim in ſolutione, nitroſo facta menſtruo, alkali phlogiſticato nihil cærulei oculis fit conſpicuum. Plerumque major ferri copia ineſſe ſolet, ut in mineris ferri albis. Ceterum hæ mineræ eodem mo-

Digitized by Google

modo tractandæ ſunt, qui in præcedente momento deſcribitur.

Ut ferrum, dum uberius adeſt, qua maximam ſeparetur partem, a minera pluries ad ignitionem abſtrahatur acidum nitri, quo facto, vel aceto fortiori concentrato, vel acido nitri diluto, quibus paullum ſacchari additur, magneſium purum, ſaltim non multum ferro contaminatum, ſeparari poteſt.

Magnesium alkali phlogiſticato ex acido nitri abundante dejectum, aqua inſtillata totum denuo ſolvitur, quæ proprietas hoc novum metallum a ſodali ferro ſeparandi medium offert.

Num in terræ gremio alicubi deliteſcat *Magneſium, acido muriatico inquinatum*, non dum certi adſeverare poſſumus, quamvis vero ſimile videatur, poſito, quod aquæ naturales Magneſio ſalito interdum gravidatæ reperiantur *v*).

Sic quindecim hactenus nota & diſtincta metalla conſideravimus, proceſſusque indicavimus, quibus præcipuæ minerarum varietates via humida explorari queunt. Quo pluribus modis corpora examinari poſſunt, eo melius. Jam hac, jam alia opus eſt metho-

v) Cl. P. J. Hjelm circa lacum Vettern tales aquas detexit. Conf. Prælectionis Chem. Scheffferi §. 189, obſ. 3.

thodo. Ceterum nulli dubitamus, quin, multiplicatis experimentis, plures & forte longe faciliores eruantur, quam in hacce Sciagraphia jam propoſitæ fuerunt.

Index paragraphorum.

§. I. Indoles Docimaſiæ ſiccæ, *pag.* 399.
§. II. Generatim notanda in examinibus viæ humidæ, *pag.* 403.
§. III. Mineræ auriferæ, *pag.* 409.
§. IV. Mineræ Platiniferæ, *pag.* 413.
§. V. Mineræ argentiferæ, *pag.* 414.
§. VI. Mineræ hydrargyriferæ, *pag.* 421.
§. VII. Mineræ plumbiferæ, *pag.* 424.
§. VIII. Mineræ cupriferæ, *pag.* 427.
§. IX. Mineræ ferriferæ, *pag.* 432.
§. X. Mineræ ſtanniferæ, *pag.* 436.
§. XI. Mineræ viſmutiferæ, *pag.* 439.
§. XII. Mineræ niccoliferæ, *pag.* 440.
§. XIII. Mineræ arſeniciferæ, *pag.* 441.
§. XIV. Mineræ cobaltiferæ, *pag.* 444.
§. XV. Mineræ zinciferæ, *pag.* 448.
§. XVI. Mineræ ſtibiiferæ, *pag.* 450.
§. XVII. Mineræ magneſiiferæ, *pag.* 451.

XXV.

Digitized by Google

XXV.

De TUBO FERRUMINATORIO, EJUSDEMQUE USU IN EXPLORANDIS CORPORIBUS, PRÆSERTIM MINERALIBUS.

Scientia a rebus occultis & ab ipſa natura abſconditis ad uſum communem eſt adducenda.

CICERO.

§. I.

Introitus.

Tubus *a ferruminatione* dictus artificibus nonnullis perquam utilis eſt & neceſſarius, ad examinanda vero mineralia, eumdem primus, ni fallor, adhibuit Celebris noſter metallurgus Andreas a Swab, Collegii Met. Conſiliarius, idque circa annum 1738. Hoc inventum poſtea multum per-

*) Hanc commentationem manuſcriptam, anno 1777 illuſtri D. a Born miſi, qui eamdem anno 1779 Vindebonæ imprimendam curavit.

perfecerunt Mineralogi noſtri exercitatisſimi, Domini Cronstedt, Rinnam, Engestroem, Quist, Gahn & Scheele, immo de uſu ejusdem commentationem conſcripſit D. ab Engeström, quæ anglica primum prodiit lingva, poſteaque & in ſvecicam & demum germanicam eſt translata. Ulteriore nihilo minus cura, & qua formam, & qua uſum, egere hoc inſtrumentum plurium annorum experientia ſum edoctus, ideoque quæ brevi comprehendi poſſunt deſcriptione heic exhibeo.

§. II.
Figura inſtrumenti.

Illud, quo utor, ex argento puro confectum eſt, ne ærugine lædatur. Exigua Platinæ additio neceſſariam communicat duritiem.

Tribus conſtat partibus, quæ pro lubitu ſejungi poſſunt. *Manubrium* A (Tab. II) in apicem conicum truncatum *aa* deſinit, qui aperturæ *b* adaptatus ita rotando intrudi poteſt, ut perfecte claudat, quod cochlea vix, ac ne vix quidem, obtinetur. *Ciſtulam* B uſurpo, (loco ſphæræ cavæ, qua alias inſtrui ſolet tubus), e lamina elliptica, ita per centrum curvata, ut latera oppoſita fiant parallela, limbo diſtantiæ *c c* æquali circumcirca coadunanda. Talis ciſtula vaporem oris humidum æque colligit ac ſphæra, ſed præ iſta commendabilis & forma complanata, &

am-

Digitized by Google

ambitu contracto. Apertura paullum conica *b* & in tubere ſolido *d d* excavata, margine introrſum prominente eſt privanda, ne effluxus liquoris, poſt diutinum flatum collecti, vel quæcumque interna purificatio, ullo modo impediatur. *Tubulus* C perquam eſt ſubtilis, cujus pars brevior conica *e e* aperturæ *f* exacte eſt intrudenda, ut aëris nihil omnino exeat niſi per orificium *g*. Plures tubuli qua orificia diſcrepantes pararari debent, quorum quiſpiam pro re nata eligitur fini propoſito aptus. Ipſum oſcillum *g* circulare ſit oportet & æquabile, alioquin flammæ conus infra memorandus dividitur (§. III). Cingula *b b*, *i i* impediunt, ne ultra modum conici intrudantur apices *a a*, *e e*, qui præterea attritu repetito ita tandem diminuti, ut facile ſponteque excidant, latitudinis cingulorum portiuncula exeſa, ſuperne, quoties opus eſt, juſtam recuperare poſſunt craſſitiem. Figura veram exhibet magnitudinem, quod etiam de reliquis valet.

§. III.
Quomodo inflandus tubus ferruminatorius.

Quum continue ventus effluere debeat per orificium, quamdiu experimentum propoſitum requirit, hic labor pulmones nimium laceſſiret, niſi ſimul reſpiratio continuare poſſet æquabilis & non interrupta. Ut igitur ſine incommodo ſuccedat operatio, hoc o-

Digitized by Google

pus, hic labor. Totum autem in eo conſiſtit artificium, ut inter hauriendum per nares aërem, ille, qui ore eſt incluſus, buccas comprimendo per tubum exitum quærere cogatur.

Nonnullis hæc perquam difficilis eſt operatio, ſed ſæpius tentando hic comparatur habitus, quo adquiſito, per horæ quadrantes & ultra, continuum aëris flumen præſtari poteſt, quod nullum aliud adfert incommodum, quam labiorum, tubum comprimentium, laſſitudinem.

§. IV.
Flamma idonea.

Quod nuper memoravimus aëris flumen eum in finem eſt neceſſarium, ut flamma in materiam explorandam pellatur. Hæc juſto major flumini aëreo ægre cedit, juſto vero minor effectum nimis debilem præſtat. Itaque candela adhibeatur gracilior, *D*, cerea vel ſebacea, ellychnio inſtructa goſſypino, *k l*, quod apice exuſtum ita eſt abſcindendum, ut reſiduum curvari paullum queat, *l m*: ſupra propeque hunc arcum ad *l* normaliter orificium *g* detineatur, & vi æquabili aër exprimatur.

Flamma, vi aëris erumpentis per orificium in latus coacta, duplicem ſimul præbet apparentiam diſtinctam: alteram interiorem, conicam, cæruleam, probe terminatam *l n*, quæ apice *n* fortiſſimum exitat calo-

lorem: alteram exteriorem, ſubfuſcam, vagam & indetermitatam *lo*, quæ aëre circumdata atmoſphærico pauperatur phlogiſto, minoremque longe efficit æſtum ſuo extremo *o*, quam interior.

§. V.
Suſtentacula.

Quæ ſubjecta exploranda portant fulcra pro diverſitate materierum bina adhibeo: alterum eſt carbo betulinus vel abietinus bene uſtus & cultro parallelepipedi formam nactus, alterum eſt cochlear parvum argenteum *E*, vel quod melius eſt aureum, manubrio inſtructum ligneo, ne manum lædat tenentem. Prius plerumque inſervit, iis tantum caſibus exceptis, ubi phlogiſton eſt evitandum vel materiam adhibendam abſorbet carbo. Cochlear aureum figura *E* multo minus eſſe debet, quum magna ſuſtentaculi maſſa incaleſcentiam fruſtuli explorandi impediat.

Particulæ valde exiles & leves flumine aëreo facile abripiuntur, ut igitur tales etiam reſtent, in carbone parva excavetur fovea, in qua, alio minore carbone qua partem tectæ, flammæ apici exponantur.

§. VI.
Fluxus idonei.

Materiæ per ſe non fuſibiles ſalium ope ſæpe coguntur ſolvunturque. Tres præſer-

ſertim adhibeo, quorum primus acida, ſecundus alkalina & tertius media gaudet natura.

Acidum *Phosphori* vel potius Sal, qui microcoſmicus vulgo audit, illud continens, qua partem alkali minerali, qua reliquam autem volatili ſatiatum, prætereaque multa aqua, nec non gelatinoſo pingvi gravidatum. Hic ſal flammæ expoſitus vehementer & cum continuo crepitu ebullit ſpumatque, usque dum evolaverint aqua & alkali volatile: hoc facto minus agitatur ſcorias quaſi eructans nigras, e gelatinoſo uſto, quæ cito diſpelluntur & tandem perlucidam exhibent ſphærulam, nimbo egregio vireſcente cinctam, qui nihil eſt aliud, quam deflagratio phosphori ex acido liberato, ope materiæ inflammabilis orti.

Clarus, qui tandem remanet globulus, remota flamma boracino diutius mollis eſt, quo commodior fit additio materiæ ſolvendæ. Igne fugatur alkali volatile, unde in eo, quod reſtat, acidi exceſſus oritur, qui humidum facile attrahit in loco frigido.

Alkali *minerale* vel Sal ſodæ, qui in carbone fuſus mox cum murmure crepitante in ſuperficie diffluit & ipſum ſuſtentaculum penetrat, quaſi evaneſcens, in cochleari autem ſphærulam præbet perſiſtentem & perlucidam, quamdiu apice cæruleo *n* ſufficienter fluida manet, at calore diminuto ſtatim lacteam induit opacitatem. Hinc ſatis

tis patet, quam ob cauſam in carbone nequeat inſervire. Hoc alkali varias adgreditur ſub fuſione materias, præſertim ſiliceas.

Borax cryſtalliſata in carbone flammæ expoſita primum fit opaca, alba & mirifice intumeſcens ramulos variasque exſerit protuberantias, aqua vero expulſa, in maſſulam facile cogitur, quæ probe fuſa ſphærulam præbet nullius coloris & perluciditatem quoque frigefacta conſervat. Si Borax adhibetur calcinata citius ſphærula obtinetur clara. Hic ſal alkali conſtat minerali, quod qua partem tantum peculiari acido, ſalis ſedativi nomine noto, ſaturatum eſt. Utrumque principium per ſe eſt fuſibile & aliarum materierum haud exiguum ſolvit numerum.

Cognito modo, quo ſe gerunt in igne hi ſales ſoli, haud difficulter obſervatur diſcrepantia, quæ ex addita qualibet materia provenit.

§. VII.

Quæ ſunt notanda momenta in examine cujuslibet materiæ, tubi ferruminatorii ope explorandæ.

Dirigatur primum flamma exterior in fruſtulum explorandum ſolum, ejusdem vero efficacia probe cognita, adhibeatur interior cærulea.

Notetur vero oportet, num decrepitet, fatiſcat, intumeſcat, liqueſcat, ebulliat, vege-

getet, colorem mutet, fumet, flammam concipiat, oleat, magneti fiat obſequioſum, cetera.

Frustulum magnitudine vix umquam piperis granum excedat, juvat vero haud raro minimam, quæ forcipe I teneri poteſt, particulam flammæ exponere, quum juſto major, qua partem neceſſario extra focum poſita, & ſuſtentaculum & apici cæruleo immerſam refrigeret. Malleo *F* in lamina chalybea *G*, intra cingulum *H* ſine diſperſione quantum ſatis comminui poſſunt particulæ.

Micula fluxuum cuilibet ſeorſim admiſceatur, quocirca obſervetur, num ſolvatur, integra vel pars tantum; num id fiat cum vel ſine efferveſcentia, cito vel lente; num maſſula in pulverem dividatur vel ſenſim externe corrodatur; quo colore vitrum tingatur, opaco vel perlucido.

Hæc generatim dicta jam applicentur, ut uſus Tubi ferruminatorii mineralogicus & chemicus eluceat.

§. VIII.

Quatuor foſſilium claſſes.

In genere corpora non organica quadruplicis inveniuntur differentiæ: *Salina*, *Terrena*, *Phlogiſtica* & *Metallica*.

Sales ſolubilitate & ſapore diſtinguuntur, ſed hæ proprietates qua gradus innume-

meris modis differre poſſunt, & re vera cum Terris continuam efficiunt ſeriem, adeo ut proximi in naturæ catena articuli vix, ac ne vix quidem, diſcerni queant, niſi artificialis ponatur limes.

Plerique *flamma exteriori* expoſiti facile liqueſcunt, vel ope aquæ cryſtalliſationis calefactæ ſolvuntur, hac autem fugata fatiſcunt & dein intenſiore igne iterum vereque funduntur. Alii ſine motu aqua ſpoliantur, non niſi ſemel fuſibiles. Nonnulli æſtu avolant.

Terræ mihi audiunt ſubſtantiæ in igne fixæ, quæ nec in lingva ſunt ſapidæ, nec aqua ebulliente millies graviore, in pulverem licet ſubtiliſſimum comminutæ, ſolubiles. Harum nonnullæ ſive præcedente diviſione chemica in alio menſtruo ampliorem nactæ ſuperficiem, quæ contactum auget, ſive cum menſtruo intenſiori in vaſis clauſis calori expoſitæ, ſive adjuvante acidi aërei exceſſu, aquam revera ſubeunt: has terras ſalinas voco, reliquas vero, quæ nullo hactenus cognito artificio aquæ ingreſſum ſinunt, ſimpliciter & *κατ' ἐξοχὴν* terræ merentur nomen. Ope tubi ferruminatorii per ſe vel refractariæ reperiuntur vel fuſibiles: pauciſſimæ ſolæ perlucidum exhibent vitrum. Fluxuum memoratorum ſingulis, vel ſaltim unico, ſolvuntur. Præterea nec accenduntur, nec fumum eructant.

Phlo-

Phlogistica pleraque inflammantur, fumant & carbones porrigunt, oleoſo gravidata. Sulphurea ardent ſine reſiduo, ſed nonnulla volatilitate tantum manifeſtantur.

Metalla funduntur, exceptis paucis, ignobilia calcinantur & fluxus tingunt.

§. IX.
Salium diverſa genera.

Sales tam natura, quam arte enixi tubo ferruminario admodum facile explorantur. Horum nonnulli proprie ita audiunt, qui toti quanti materia conſtant ſolubili, quales ſunt acidi, alkalini & ex ambobus compoſiti neutrales; alii vero baſin continentes per ſe non ſolubilem, terreſtrem vel metallicam, quæ aquam non ſubit, niſi ſali cuidam genuino adunati, medii vel analogici vocari poſſunt.

§. X.
Acida.

Quæ ſemper fluida ſunt, ſicco, ut ajunt, pede præterimus, quum flammam noſtram eludant, concreta vero heic examinemus.

Acidum *arſenici*, (probe diſtingvendum ab arſenico albo, quod quidem ipſum acidum continet, ſed tanta adhuc unitum phlogiſti quantitate, ut in ſulphuris quaſi ſpeciem ſit coagulatum *a*), aqua ſpoliatum maſſam ſiccam

a) Diſſ. de Arſenico.

Digitized by Google

cam refert & in hoc ſtatu flammæ expoſitum in carbone tantum cito recipit phlogiſti, ut arſenicum album regeneret & fumum exhibeat allium olentem. In cochleari funditur & non fumat niſi phlogiſto hauſto vel e flamma, vel e ſuſtentaculo metallico.

Acidum quod *molybdænam* ingreditur *b*), radicale cujusdam metalli eſſe videtur, gravitate ſpecifica 3,461, nec non fluxus tingendi & alkali phlogiſticatum decomponendi facultate. Num ſtanni?

Hoc acidum in carbone flammæ expoſitum abſorbetur: in cochleari fumum album eructat, qui attactu interioris coni egregie cæruleſcit, exterioris autem denuo albeſcit. Salem microcoſmicum viridi eleganter tingit. Borax pauxillo cineraſcit radiis viſus reflexis, ſed refractis obſcure violaceum apparet. Nullum aliud acidum fluxus tingit.

Acidum *boracis*, ſalis ſedativi nomine vulgo inſignitum, haud difficulter & eodem modo, longe tamen minori intumeſcentia, quam borax, in globulum perlucidum liqueſcit & fixum reſtat (§. VI).

Acidum *tartari*, non confundendum cum cremore, qui qua partem alkali vegetabili eſt ſaturatus *c*), primo exterioris flammæ attactu liqueſcit, mox inflatum ſpumat, nigreſcit

b) D. Scheele in Actis Stockh. 1778.
c) Acta Stockholm. 1770.

ſcit, fumum flammamque cæruleam eructat, ſpongioſum relinquens carbonem, qui cito album præbet cinerem indolis calcareæ. Ut hæ viciſſitudines diſtincte appareant debiliſſima flammæ parte lente procedat combuſtio.

Acidum *ſacchari* cryſtalliſatum exteriore flamma primum fit opacum album, dein liqueſcit, & tandem cito in auram reſolvitur ſine reſiduo *d*).

Acidum *phoſphori* in omnibus naturæ regnis occurrit. Exſiccatum facile funditur in globulum perlucidum, qui tamen ambientis aëris humiditatem attrahit ſibi relictus.

§. XI.
Alkalia.

Alkali *vegetabile* cryſtalliſatum primum fit opacum & pertinaciter crepitans, dein liqueſcit in globulum, qui in cochleari perſiſtit, in carbone vero expanditur & cum ſtrepitu abſorbetur.

Alkali *minerale* ſe habet uti alkali ſodæ antea deſcriptum in §. VI.

Alkali *volatile* liqueſcit paullum & diſſipatur.

§. XII.
Sales neutrales.

Horum non pauci bis fluunt. Ceterum pro varia indole diverſa exhibent phænomena, quod aliquot exemplis optime illuſtratur.

De-

d) Diſſ. de Acido ſacchari.

Digitized by Google

Decrepitantes.

Hi ſubitaneo calore cum crepitu franguntur diſſeminanturque. Hujus indolis ſunt

Alkali vegetabile & *volatile vitriotalum.*

Alkali vegetabile & *minerale ſalitum.*

Volatiles.

Basi gaudentes volatili toti quanti igne plerumque fugantur.

Alkali volatile vitriolatum, nitratum & *ſalitum.*

Sal ſuccini genuinus in carbone exteriore flamma liqueſcit fumans, interiore accenditur & comburendo cum flamma cærulea evaneſcit. In cochleari eodem ſe modo gerit, ſed veſtigia carbonacea comparent, ſi oleoſo ſcatet, uti fere ſemper. Spurius pro varietate mangonii diſcrepat, plerumque initio intumeſcit, fumat nigreſcens, mox albeſcens, & in maſſam tandem albam fixam colliqueſcens.

Detonantes.

Hi acido nitri ſemper ſcatentes in cochleari liqueſcunt & perſiſtunt, etiam in carbone, niſi hic ignem concipiat, contactu enim phlogiſti igniti mox accenduntur, violentam ſtrepentemque evomentes flammam. Sub hac operatione acidum diſſipatur, & baſis, ſi fixa, ſola remanet. Si baſis volatilis eſt vix ulla provocari poteſt detonatio, nam ſal integer antea avolat.

Alkali vegetabile nitratum flammam oſten-

Digitized by Google

ſtendit cæruleam, ſed *minerale nitratum* & *volatile nitratum* flavam.

Carbonarii.

Hi acidi combuſtione carbones præbent ſpongioſos, qui igniti cito albeſcunt, baſin alkalinam relinquentes.

Acidum tartari, Tartarus & *Sal acetoſellæ. Alkali* & *vegetabile* & *minerale tartariſatum.*

Hepatiſcentes.

In carbone flammæ expoſiti fluunt, maſſamque præbent flavam vel rubentem, quæ odorem ſpargit hepaticum, præſertim acido quodam humectata. Huc pertinent omnes in igne fixi, acidum continentes vitriolicum, quod carbonum phlogiſto ſaturatum generat ſulphur.

Alkali vegetabile & *minerale vitriolatum.*

§. XIII.

Sales medii terreſtres.

Pauci adeo perfecte fluunt, ut in globulos cogi queant, nec omnes vere funduntur, licet abiens cryſtalliſationis aqua ſpumam excitet. Cum borace & ſale microcoſmico vehementer efferveſcunt, qui acido gaudent vitriolico & claras tandem exhibent ſolutiones: alkali ſodæ difficulter ſolvuntur.

Decrepitantes.

Gypſum ſpathoſum.

In-

Intumeſcentes.

Magneſia vitriolata intumeſcit, ſpumat & pluries flammæ expoſita fundi poteſt.

Alumen paullum aliter ſe habet, etenim omnino tandem ebullitio ceſſat & maſſa dein immobilis reſtat, nullamque ſubit aliam mutationem, quam ut rimas agat: candens punctis cæruleſcentibus eſt variegata.

Calx acetata multum intumeſcit inſtar aluminis, ſed carboni vix adfigitur.

Magneſia nitrata intumeſcit cum ſtrepitu, ſed ſine detonatione.

Magneſia ſalita exſiccata.

Fuſibiles.

Gypſum in furno licet Cel. Pottii ignis eluſerit violentiam, momento tamen fundi poteſt, ſi flammæ cæruleæ exponitur lamellarum ſectio. Perlucidum primo momento opacitatem contrahit. Aqua abit ſine ebullitione.

Carbonarii.

Calx & Magneſia tartariſata, immo omnes terræ cum acido tartari conjunctæ.

In Borace & Sale microcoſmico ſolubiles cum efferveſcentia.

Calx, Magneſia & Argilla vitriolata.

Calx acetata.

§. XIV.
Sales medii metallici.

Horum nonnulli vel copioſa gaudentes aqua, vel pertinaciter acidum retinentes, i-

igne fluunt, alii ſpumant tantum. Plerique, qua partem ſaltim, metallicam recuperant faciem, præſertim ubi carbonem tangunt, ſcoriam ſimul relinquentes amorpham. Addita borace ſcoriæ ſolvuntur & regulus melius colligitur, ſed heic ſales conſideramus ſolos. Fluxus eodem ac calcibus metallicis tinguntur colore, de hoc igitur §. XXII - XXXV conſulantur.

Decrepitantes.

Plumbum nitratum. Antimonium tartariſatum.

Volatiles.

Huc pertinent ſales, quorum baſin Hydrargyrum efficit, quippe qui igne diſſipantur. Qui acido ſalis ſcatent generatim facilius avolant, quam alio gravidati menſtruo.

Detonantes.

Argentum, Hydrargyrum, Plumbum & Viſmutum nitratum.

Intumeſcentes.

Primo igne tumeſcunt cum ſtrepitu & quadam ebullitione, ſed dein immobiles perſiſtunt.

Cuprum vitriolatum & nitratum. Ferrum & cobaltum vitriolatum. Zincum vitriolatum & nitratum.

Fuſibiles.

Hi flamma exteriore facile in globulos coguntur. *Argentum & plumbum ſalitum* hoc modo in cochleari corneam ſic dictam indo-

Digitized by Google

dolem induunt, diutina & forti fuſione vero eamdem denuo exuunt acido nimium diminuto. Hinc patet qua cautione hæc metalla cornea in crucibulo evadunt.

Argentum & Plumbum vitriolatum. Cuprum & Zincum ſalitum.

Carbonarii.

Antimonium tartariſatum.

Flammam tingentes.

Cuprum vitriolatum, itidemque *nitratum*, viriditatem procreant, ſed longe efficacius agit *Cuprum ſalitum*, cujus virides cryſtalli flamma exteriore primum rufeſcunt, mox liquent nigræ, eamdem intenſe cæruleam faciunt, dein vero magis vireſcentem. Flamma ita tincta multum expanditur & talis perſeverat usque dum tota evanuerit ſalis maſſula. Elegantiſſimum ſpectaculum. Idem ſal viridis ſali microcoſmico fuſo additus ſpecioſam flammam ſubito monſtrat, globulus viridi tingitur clarus, & non niſi magna copia rufeſcit opacus, quod boracino longe parciori doſi accidit.

§. XV.

Terrarum diverſa indoles.

GENERATIM Terræ ſunt vel ſimplices, quæ mihi *primitivæ* audiunt & arte hactenus nec potuerunt decomponi, nec invicem transmutari. Tales tantum quinque notæ

Digitized by Google

ſunt. Num in Adamante ab aliis diſtincta adſit etiamnum latet.

Illæ *derivativæ* vocantur, quæ a duabus pluribusve primitivis mixtis oriuntur. Pleræque, quas ſimplices putavit D. Cronstedt, analyſi, via humida rite peracta, compoſitas inveni, quod tamen ſummo huic Mineralogo non vitio eſt vertendum, quum eo, quo vivebat tempore, ars ſpagyrica non dum cimelia regni mineralis perveſtigaverat.

§. XVI.
Habitus terrarum primitivarum.

Calx.

Hæc per ſe infuſibilis ſufficiente igne in acidis efferveſcendi facultatem amittit, ſolubilitatem vero in aqua adquirit & cum eadem incaleſcit; fatiſcitque, quas tamen ultimas proprietates nimium igne torta deſiderat. Incaleſcentia cum aqua facile exploratur gutta in dorſo manus depoſita, cui micula uſta nuper refrigerata immittitur.

Terra calcarea cruda cum *alkali ſodæ* paullum efferveſcit & in atomos minimos diſpeſcitur, ſed parce ſolvitur: peruſta vero nec dividitur, nec minui videtur.

In *borace* ſolvitur prior cum efferveſcentia, poſterior vix ullas eructat bullas.

In *ſale microcoſmico* eadem occurrunt phænomena, ſed paullo major apparet efferveſcentia.

Præ-

Digitized by Google

Præterea notandum eſt miculam calcareæ terræ facile diſſolvi & borace & ſale microcoſmico, ſphærulasque omnino perlucidas obtineri, ſi vero ſenſim magis additur, fluxus tandem ſatiatus materiam quidem ſolutam retinet ſub perfecta fuſione, flamma vero remota ſub refrigeratione illud, quod vi ſolius caloris ſuſcepit, ſecernit, unde primum nubeculæ oriuntur & mox totus globulus fit opacus, ad perluciditatem iterum fuſione redigendus. Hoc omnino congruit cum eis, quæ via accidunt humida. Aqua namque fervens, nitro vel ſale Glauberi ſatiata, ſenſim frigefacta partem deponere cogitur, qua fuit onerata ſola caloris virtute. Si globulus fuſus perlucidusque, qui refrigeratione foret opacus, ſi hic, inquam, ſebo fluido, aquæ vel alii materiæ tepidæ (in frigida plerumque disrumpitur) celeriter immergitur, adeo ut momento citius indureſcat, perluciditatem retinet: particulæ in eo quaſi ſtatu figuntur, qui perluciditati eſt neceſſarius. En phænomenon notatu digniſſimum, quod in crucibulo videre non licet.

Terra ponderoſa.

Sola flammæ expoſita fit cauſtica, aqua ſolubilis, in acidis non efferveſcens, uti calcarea.

In *alkali ſodæ* parum efferveſcit, ſed ſenſibiliter diminuitur.

In *borace* ſolvitur cum exigua efferveſcentia.
In *ſale microcoſmico* itidem, ſed paullo vehementius efferveſcens.
Phænomena ſaturationis de calce notata heic quoque & alibi locum habent.

Magneſia.

Per ſe ignita aëreum acidum & cum illo in acidis efferveſcendi facultatem amittit.
In *alkali ſodæ* parum efferveſcit ſed vix diminuitur.
In *borace* ſolvitur cum parva efferveſcentia.
In *ſale microcoſmico* itidem, ſed cum motu fortiori.

Argilla.

Terra *argillacea* vulgaris heterogeneis ſcatet & ſaltim ſiliceum ſemper continet pulverem ſatis magna doſi, plerumque ultra dimidium. Hinc, ubi pura requiritur argilla, uti heic, aluminis adhibeatur oportet terra in lixivio alkalino digeſta & optime lota.

Flammæ expoſita induratur volumine contracto, non vero funditur.
In *alkali ſodæ* efferveſcit paullum, ſed parce ſolvitur.
In *borace* ſolvitur cum vix notabili efferveſcentia.
In *ſale microcoſmico* vehementior oritur ebullitio.

Terra ſilicea.

Sola non funditur.

Cum

Digitized by Google

Cum vehementi efferveſcentiâ ſolvit *Alkali ſodæ*, vitrum præbens perlucidum, ſi ſiliceum ſolutum pondere fluxum ſuperat. Hæc, uti omnes cum alkali ſodæ operationes, in cochleari eſt inſtituenda.

In *borace* ſolvitur tarde, ſine ulla ebullitione.

In *ſale microcoſmico* tardiſſime & ſine efferveſcentia.

§. XVII.
Terræ derivativæ.

Ne multitudine obruamur, pro diverſitate habitus maxime notabiles ſub variis titulis colligendæ ſunt.

Decrepitantes.

Fluor mineralis ſpathoſus.

Lapis ponderoſus e).

Spathum calcareum; *Spathum ponderoſum.*

In tubo vitreo, qui digito clauditur, ſupra flammam decrepitatio peragi poteſt ſine diſſeminatione.

Infuſibiles.

Adamas; *Asbeſtus purus* †; *Argilla refractaria* †.

Hya-

e) Ita vocat D. Cronstedt in §. 209. foſſile, quod inter ferri mineras enumerat, peculiari dotatum gravitate ſpecifica. Ejusdem analyſin tentavi & calcem nudavi acido hactenus, incognito adunatam. Hoc acidum, ni fallor, metalli cujusdam radicale efficit. Ferri inquinamentum adeſt, ſed tale raro in mineralibus deſideratur. Indolem acidi metallicam indicant gravitas ſpecifica, nec non habitus cum fluxibus & alkali phlogiſticato. Sed hæc alibi fuſius explicabuntur.

Hyacinthus; *Hydrophanus ſiliceus*.
Jaſpis.
Lapis ponderoſus.
Mica pura †.
Quartſum.
Rubinus.
Sapphirus; *Silex*; *Steatites* †.
Topaſius.

Cruce notata foſſilia igne indurantur.

Infuſibiles colorem mutantes.

Argillæ bolares plerumque nigreſcunt.
Calx magneſio aërato inquinata nigreſcit.
Calx ſubtili bitumine denigrata albeſcit.
Gemmæ nonnullæ colorem mutant vel exuunt, quales ſunt *Chryſolithus*, *Topaſius* & non numquam *Sapphirus*.
Jaſpis & *ruber* & *viridis* albeſcit vel griſeum adquirit colorem.
Steatites viridis, *niger* & *rufus* albeſcit.

Fuſibiles ſine ebullitione.

Asbeſtus martialis; *Augites* (Aqua marina) †.
Baſaltes.
Chryſolithus †.
Fluor mineralis.
Granatus.
Marga.
Petroſilex.
Smaragdus †.
Spathum ponderoſum (carbonem corrodens & ſaporem adquirens hepaticum); *Spathum pyromachum*.
Trapp.

Cru-

Cruce notatæ terræ ægerrime ulla monſtrant fuſionis ſigna.

Fuſibiles cum ebullitione.

Lithormaga.
Schoerlus f).
Turmalinus. Scoria inflata mox albeſcit, etſi lapillus ſit fuſcus.
Zeolithus.

Alkali ſodæ ſolubiles totæ quantæ, & quidem cum efferveſcentia.

Achates.
Calcedonius; Carneolus; Cos Turcica †.
Fluor mineralis †.
Onix; Opalus.
Quartſum.
Silex vulgaris; Spathum ponderoſum.
Cruce notatæ parum efferveſcunt.

Alkali ſodæ cum vel ſine efferveſcentia diviſibiles, ſed non plene ſolubiles.

Amianthus; Asbeſtus.
Baſaltes.
Chryſolithus g) †.
Granatus †.
Hornblende.
Jaſpis.

La-

f) Nomina adhibeo *Schoerl* & *Trapp*, per totam jam cognita Europam. Per *Baſaltes* magna indico priſmata, quibus via Gigantum, inſula Staffa, aliique conſtant montes columnares.

g) Materia cryſtallina flaveſcens, quæ interſtitia ferri nativi Siberici replet, in igne inſtar Chyſolithi ſe gerit.

Digitized by Google

Lapis ponderoſus; Lithomarga.
Mica; Minera aluminis Tolſenſis.
Petroſilex.
Schiſtus aluminaris; Schiſtus tegularis Helſingiæ; Schoerlus; Smaragdus; Spathum pyromachum; Steatites.
Talcum; Trappp; Trippel; Turmalinus.

CRUCE notatæ non effervefcunt.

Alkali ſoda nec fuſibiles, nec diviſibiles.

Adamas.
Hyacinthus.
Rubinus.
Sapphirus.
Topaſius.

Borace ſolubiles plus minus efferveſcentes.

Fluor mineralis †.
Marga; Mica †; *Minera aluminis Tolſenſis.*
Schiſtus aluminaris; Schiſtus tegularis Helſingiæ †; *Spathum ponderoſum; Schoerlus.*
Talcum; Turmalinus.

CRUCE notatæ parum efferveſcunt.

Borace ſolubiles ſine efferveſcentia.

Achates; Adamas; Amianthus; Asbeſtus.
Baſaltes.
Calcedonius; Carneolus; Chryſolithus; Cos Turcica.
Granatus.
Hyacinthus; Hydrophanus ſiliceus.
Jaſpis.
Lapis ponderoſus (fluxus vix cæruleſcit: nimio

mio ſub refrigeratione fit opacus, albus);
Lithomarga.

Onix; *Opalus.*

Petroſilex.

Quartſum †.

Rubinus.

Sapphirus; *Silex vulgaris* †; *Smaragdus*; *Steatites*; *Spathum pyromachum.*

Trapp; *Trippel*; *Topaſius* †.

Zeolithus.

Cruce notatæ præ ceteris uberiorem fluxum & diutinum ignem requirunt.

Sale microcoſmico ſolubiles plus minus efferveſcentes.

Baſaltes †.

Cos Turcica †.

Fluor mineralis †.

Lapis ponderoſus (initio efferveſcit, dein vix ſolvitur. Fluxus egregie cæruleſcit, ſine ulla mixtura rubedinis: color exteriore flamma, itemque micula nitri deletur, ſed redit interiore. Majori doſi tinctus fuſcus, perlucidus oritur, nec nitro, nec flamma delendus, adhuc majori nigreſcit & opacatur.)

Marga; *Mica* †; *Minera aluminis Tolſenſis.*

Schiſtus aluminaris; *Schiſtus tegularis Helſingiæ* †; *Schoerlus*; *Spathum ponderoſum.*

Turmalinus †.

Cruce notatæ parum ſub ſolutione fervent.

Sale

Sale microcoſmico ſolubiles ſine efferveſcentia.
Achates; *Adamas*; *Amianthus*; *Asbeſtus.*
Calcedonius †; *Carneolus* †; *Chryſolithus.*
Granathus.
Hornblende; *Hyacinthus*; *Hydrophanus ſiliceus.*
Jaſpis †.
Lithomarga.
Onix †; *Opalus* †.
Petroſilex.
Quartſum †.
Rubinus.
Sapphirus; *Silex vulgaris* †; *Smaragdus*; *Steatites*; *Spatum pyromachum.*
Talcum; *Topaſius*; *Trapp*; *Trippel.*
Zeolithus.

Cruce notatæ præ ceteris difficulter & vix ſenſibiliter ſolvuntur.

Generatim obſervandum eſt 1:0, ſi indaganda eſt efferveſcentia, miculam materiæ explorandæ eſſe immiſcendam fluxui, nam ſubtiliſſimus pulvis inter atomos aërem fovet, qui calore expulſus efferveſcentiæ ſpeciem præbet. 2:0 Solutionem ſæpe juvari calce, ſpatho ponderoſo, gypſo, aliisve additamentis, tam in borace, quam in ſale microcoſmico. 3:0 Gypſum ſolum eſſe interdum eximium fluxum & perutilem. Hic ſal cum æquali Fluoris mineralis portione facile redigitur in globulum perlucidum, qui tamen ſub refrigeratione opacam induit albedinem. Spathum ponderoſum etiam cum Flu-

Fluore minerali conjungitur, ſed maſſa non prodit perlucida.

§. XVIII.

Diverſa Phlogiſticorum indoles.

Omnis *inflammationis ratio* in ſubtiliſſimo latet principio, quod Phlogiſti inſignitur nomine. Hoc autem, quantum hactenus conſtat, numquam ſolum & purum colligi poteſt: ſemper adſit oportet idonea baſis cui adhæreat, ut fiat tractabile. Vix ullum corpus illo penitus privatum occurrit, ſed, ut poſſit deflagrare juſta requiritur accumulatio, qualis in ſpiritu vini, in oleis, in ſulphure, in zinco, arſenico, & forſan ſtanno reperitur, quæ etiam adeo laxe inhærere debet, ut ambiens aër purus nexum rumpere queat.

Sicca *inflammabilia* heic unice conſideranda duplicis ſunt differentiæ, aut enim olea ſunt coagulata indurataque, quæ vulgo *bitumina* audiunt, aut acidum phlogiſto ſaturatum, quod *ſulphur* generat. Bitumina alia ſunt puriora, uti Aſphaltum, Ambra & Succinum, alia in baſi terreſtri copioſiori hoſpitantia, unde pix montana, ſchiſti bituminoſi & lithantraces oriuntur.

Sulphur vitriolicum raro nudum invenitur: aliis lubenter ſociatur materiis, præſertim metallis, ſed hinc mineraliſationes prodeunt, quæ ad metalla eo melio-

re jure ſunt relegandæ, quo certius conſtat, easdem rariſſime ita eſſe comparatas, ut accendi queant.

§. XIX.
Phlogiſticorum in igne habitus.

Pleraque huc pertinentia flammæ apici expoſita liqueſcere incipiunt, niſi uberiori terreſtri irretita, quod tamen non ſemper impedit, quo minus accendantur: ſiſtatur dein aëris flumen donec deflagraverint, tum vero reſiduum, ſi quod reſtat, ulterius igne exploretur vel ſolum, vel fluxui unitum.

Ambra *griſea* ardet flamma albida, ſvaveolente & fumante, ſenſimque puriſſima tota conſumitur, impurior vero exſtingvitur, relicta maſſula nigra, quæ ignitione cito albeſcit & qua partem pulvere conſtat calcareo.

Succinum *perlucidum* eodem fere modo ſe habet, ſed calore totum tandem in cochleari diffluit, adeo ut difficillime hac via judicari poſſit de reſiduo, quod tamen ſine moleſtia ex *opaco* obtinetur.

Asphaltum *purum* totum cum fumo flagrans conſumitur ſine reſiduo.

Pix *montana* ſcorias relinquit nigras, nitentes & fragiles.

Schistus *bituminoſus* & *Lithantrax*, præter matricem, oleoſi carbonem relinquunt, vel

vel etiam ſcorias ſpongioſas, ſi reſiduum plus minus liqueſcit.

Sulphur vulgare ſolum facillime fluit ruſeſcens, accenditur & flamma cærulea odoreque penetrantiſſimo ſuffocante conſumitur.

Molybdæna ſulphuris vulgaris portionem continet acido peculiari adunatum *g*). Hæc non accenditur, in carbone parum mutatur, ſed in cochleari flammæ expoſitum in directione flatus album deponit fumum, qui attractu interioris coni cæruleſcit, exterioris autem iterum colorem amittit. Borace & ſale microcoſmico vix mutatur, ſed alkali ſodæ cum vehementi efferveſcentia ſolvit, ſub fuſione rubrum & perlucidum, poſt refrigerationem dilute ruſeſcens, opacum & hepar olens.

Plumbago ſulphuris alia ſpecies, acidum aëreum phlogiſto onuſtum continet *h*). Candens fumat, ſed fumus iis tantum momentis videtur, quo flamma deſinit. A molybdæna diſtinguitur eo, quod nullum deponat pulverem album, luculentiſſime autem alkali ſodæ, quo non ſuſcipitur. Borace & ſale microcoſmico non mutatur.

Mineræ, quæ *phlogiſticæ* vocari ſolent, ægre accenduntur, nonnullæ vix mutantur,

 aliæ

g) D. Scheele in Actis Stockh. 1777.
h) Ibidem, anno 1778.

aliæ conſumuntur, vel avolant, relicta calce metallica.

GENERATIM fluxus colorantur phlogiſto, ſed niſi hoc volatile principium calci cuidam metallicæ adfigatur, tinctus facile candeſcentia deletur.

§. XX.
Diverſa metallorum forma.

PECULIARI nitore & ſumma hactenus cognita gravitate ſpecifica differunt metalla ab omni alia materie. In terræ gremio occurrunt ſub triplici præſertim forma, vel enim plene metallicam oſtendunt indolem (nativa), vel phlogiſto ſimpliciter ſpoliata proſtant, terras mentientia (calciformia), vel denique ſulphure acidove ſoluta (mineraliſata). Quælibet harum formarum ſeorſim conſideretur oportet.

§. XXI.
Metallorum varius in igne habitus.

METALLA flammæ expoſita non omnia eumdem monſtrant habitum.

NOBILIA in igne, ne quidem vehementiſſimo, ſenſibilem amittunt phlogiſti quantitatem, & via humida calcinata ſola fuſione priſtinam recuperant indolem.

IGNOBILIA igne calcinantur, præſertim flamma exteriore, & dein, ut reducantur, neceſſario contactum requirunt materiæ phlogiſticæ.

[RE-

Digitized by Google

Respectu *fuſibilitatis* Hydrargyrum proximum conſtituit extremum, quippe quod ut fluat talem tantum requirit caloris gradum, qualem fere numquam in ſuperficie telluris deſideramus. Vix igitur niſi frigore arte aucto induratum compareret, ſed ſemper fuſum, ſemper fluidum. Dein ordine ſequenti calori cedunt, nimirum facillime Stannum, Viſmutum, Plumbum, Zincum, Antimonium, Argentum, Aurum, Arſenicum, Cobaltum, Niccolum, Ferrum, Magneſium & tandem Platina, quæ alterum efficit extremum, Hydrargyro oppoſitum, quippe quæ vix niſi in foco ſpeculi cauſtici fluit. Tubo ferruminatorio omnia cedunt ſine ullo adminiculo, præter bina ultima, ferrum quoque cuſum vix cogitur, fuſum vero perfecte.

Ratione habita *fixitatis* nonnulla igne tota quanta avolant, alia qua partem in fumum lente reſolvuntur.

Metalla fuſa globularem adſciſcunt formam, ideoque facillime rotando decidunt, præſertim ſi magnitudine piperis grana æmulantur. Ut itaque reſtent, vel minora adhibenda ſunt fruſtula, vel in fovea, apice cultri in carbone excavata, collocanda. Primo momento nitida fluunt ſuperficie, & hanc quoque ſemper retinent nobilia, ignobilia vero cito obſcurantur pellicula calcinata. Scilicet aër ambiens magna vi phlogi-

Digitized by Google

ſton attrahit, præſertim adjutus igne, qui tamen ſolus inflammabile expellere nequit.

Colores calcium igne productarum variant.

In *carbone* mediante flamma ſolæ formam metallicam facile recuperant nonnullæ calces, aliæ ægre & reliquæ nequaquam eo perducuntur.

Volatilium calces reductæ mox avolant.

In *cochleari* vitreos exhibent globulos, ſed difficillime caveri poteſt, quo minus pulvis flatu antea adiſſipetur.

Cum fluxibus.

Fluxibus ſuſcipiuntur; quum autem *Alkali ſodæ* opacam præbeat ſphærulam, illud heic negligimus.

Globuli boracini, addita calce quadam metallica, ſub fuſione eamdem ſolvunt, &, niſi nimium onuſti, colorati ſimulque perlucidi prodeunt. Idem quoque præſtat metalli fruſtulum, in ipſo fluxu calcinandum, ſed ſegnius.

Portio calcis plerumque metallicam recuperat faciem & inſtar unius vel plurium verrucarum in ſuperficie natant.

Quo magis globulus oneratur, eo lubentius in carbone diffluit, & tandem in globulo contineri nequit, etenim metallicum additum cum phlogiſto attractionem auget.

Cal-

Digitized by Google

Calces nobiles etiam in cochleari cum borace reducuntur. Solæ puncto contactus adglutinantur.

Sal *microcoſmicus* ſimiliter ſe habet ac borax, ſed non reducit, fortius metalla adgreditur ob acidam ſuam indolem, & nihilo minus ſphæricam retinet formam, ideoque metallis explorandis adprime aptum.

Tinctus, quem fluxui impertiunt, non raro variat, alius nempe in fuſo, alius in refrigerato globulo conſpicitur, idque duplici & plane diverſo modo. Scilicet nonnullæ calces ſolutæ ſub fuſione nullum monſtrant colorem, qui tamen ſub refrigeratione provocatur, aliæ viciſſim in ſtatu fluiditatis longe intenſiorem exhibent. Si nimia coloris concentratio perluciditati obſtat, forcipe compreſſus, vel in filum extractus globulus, tenuem & lumini perviam maſſam exhibet, at opacitati ex additione, ſaturitatem excedente, hoc medio medela irrito paratur, nam in hoc caſu, majori fluxus portione opus eſt. Nullum tingit metallum, niſi calcinatum. Ceterum, quum fluxus inæquali vi metalla attrahant, hæ quoque ſe invicem præcipitant.

Metalla *acidis mineraliſata* ſalium metallicorum natura gaudent, & *acido foetæ aëreo* fere uti calces ſe gerunt, quum hoc ſubtile menſtruum ſine motu facile abigatur. At *ſulphure gravidata* proprium habent

genium. In carbone fundi, immo calcinari poſſunt; in cochleari aureo vel argenteo denſe inaurato itidem. Volatilia odore, fumo vel nimbo dignoſcuntur; reſidua fixa particulis reductis, vel in ferro præcipitatis, item fluxuum tinctu. Caſus ſimpliciores jam examinabimus, in Sciagraphia regni mineralis, ſecundum principia conſtitutiva digeſti, magis compoſitos tractaturi.

§. XXII. Aurum.

Regulinum.

Hoc nobile metallum in carbone funditur & ſolum ſine mutatione perſiſtit.

Calcinatum.

Quod aurum via humida phlogiſto ſpoliari queat, alibi evictum eſt *i*). Calx hæc ſolo igne reduci poteſt (§. XXI). Quod etiam via ſicca calcinatio locum habere poſſit, vitrum monſtrat rubineo dotatum colore, etiam ope tubi ferruminatorii parandum.

Globulo ſalis microcoſmici addatur auri ſolidi, foliati, purpuræ mineralis, vel quod ceteris antecellit, ſalis cryſtallini micula, orti ex auro aqua regis ſoluto, cui ineſt muria. Fundatur denuo & adhuc mollis immergatur Turpetho minerali, quod contactu calido mox rufeſcit. Fuſione poſtea repetita vehemens oritur efferveſcentia, qua mul-

i) Diſſ. de Præc. Metallicis, §. III, *F.*

Digitized by Google

multum diminuta ſiſtatur flatus per aliquot momenta, mox iterum incipiendus & eo usque continuandus, donec omnes fere evanuerunt bullulæ. Hoc facto, interdum ſub refrigeratione rubini colorem induit ſphærula, ſin minus mediante exteriore flamma emolliatur tantum & ſub indureſcentia plerumque prodit tinctus memoratus. Si prima vice fallit proceſſus, ex minimis pendens circumſtantiis, quæ deſcribi nequeunt, ſtrenue tentando altera vel tertia ſuccedet. Globulus rubini colore præditus forcipe in ſtatu mollitiei compreſſus haud raro fit cæruleus: ſubita fuſione opaleſcere ſolet, eumque radii transeuntes (refracti) cæruleum, reflexi ex fuſco rufeſcentem monſtrant, ulterius vero igne tortus omnem, inſtar aquæ puræ, exuit colorem. Turpetho tamen minerali addito aliquoties iterum provocari poteſt rubedo.

Similiter Calce ſtanni, loco turpethi, obtinetur fluxus rufus, ſed magis flaveſcens & præterea facilius opacitatem contrahens. Turpetho minerali adquiſita rubedo purpuraſcit omnino inſtar rubini.

Borace quidem eadem phænomena eodemque modo, ſed rarius, in conſpectum veniunt. Ceterum notetur oportet, minimam variationem, præſertim in igne regendo, ſæpe hujus experimenti ſucceſſum tollere.

Digitized by Google

Quum rubineus color itidem cupro oriri queat (§. XXVII), dubium oriri poſſet, utrum aurum, an cupri veſtigia ultima, illi vix, ac ne vix quidem, nec antimonio, nec nitro perfecte auferenda, heic agant, ſed nihil impedit quo minus utroque metallo idem color provocari queat. Præterea cuprum haud raro auro contaminatum reperitur.

Mineraliſatum.

Aurum quidem ſulphuri directe adunari nequit, ſed mediante ferro utrumque fortiter attrahente, in pyrite aureo forte copulata inveniuntur. Quum autem contentum ſit valde parcum, fuſione & ſcorificatione, ope tubi ferruminatorii, vix viſibilis extrani poteſt globulus.

Mineram *Nagyayenſem* e nigro plumbeam non dum niſi admodum imperfecte examinare licuit. In carbone paullum fumat, liqueſcit & tandem globulum album inſtar argenti nitidum & malleo obedientem præbet. Nimbus luteſcens in vicinia obſervatur. Borax ſine motu & tinctu ſuſcipit, ſed Sal microcoſmicus cum efferveſcentia, e rufo fuſceſcens, ſed tinctus diuturniore fuſione deletur, nec flamma exteriore, nec nitro revocandus: globulus metallicus, præcedenti ſimilis in fluxu natat.

§. XXIII.

§. XXIII.
Platina.

Grana nativa igni noſtro nullo modo cedunt, nec ſola, nec fluxibus immerſa, qui tamen non raro viridi tinguntur colore. At Platina ex aqua regis, ope alkali vegetabilis vel volatilis dejecta, in ſale microcoſmico reducitur in exiguum globulum malleabilem. Septem vel octo tales malleo explanatos in unum coëgi adhuc malleabilem, ſed plures non niſi fragilem dederunt maſſam *k*). Niſi tenuiter fuſa vix omne martiale amittit Platina. Hinc quam ſit majoris maſſæ difficilis depuratio haud obſcure elucet.

§. XXIV.
Argentum.

Regulinum.

Hoc metallum facile liqueſcit & ſine calcinatione perſiſtit.

Argentum foliatum vitro tenui, mediante oris halitu vel ſolutione boracina illita, adhærens, ope flammæ apice eidem facile adglutinari poteſt, & quod notatu eſt digniſſimum, per vitrum apparet aureum. Prudentia opus eſt, ne vitrum rimas agat.

Calcinatum.

Ex acido nitri dejectum alkali fixo facile reducitur.

Sal

k) De Platina, §. VI.

Digitized by Google

Sal *microcoſmicus* eam cito ſolvit copiam, ut ſub refrigeratione fiat opacus, ex albido flaveſcens, quod etiam interdum accidit cum argento foliato. Si cuprum ineſt, hoc viriditate proditur, & non numquam tinctu rubineo, niſi malimus hunc aureo inquinamento adſcribere. Difficulter perlucidi adquiruntur globuli, niſi valde parca additione, at in *Borace* diuturniore opus eſt fuſione, ut opacitas obtineatur.

Globulus argento ſoluto onuſtus ſub fuſione in cochleari additum cupri fruſtulum inargentat & ipſe vireſcit perlucidus. Antimonium opacitatem lacteam e luna cornea ſoluta mox tollit argentumque in diſtinctis granis ſejungit. Cobaltum & reliquorum metallorum pleraque argentum quoque præcipitant modo eodem, quo via humida negotium peragitur. Scilicet duplex heic operatur attractio: ſolvendum intactum manet, quamdiu ſuum omne retinet inflammabile, ſed ſuſcipitur, dum hujus juſta doſis in præcipitandum migrat illudque reducit.

Mineraliſatum.

Acidis ſalis & vitrioli mineraliſatum argentum Lunam corneam naturalem præbet, quæ in carbone plures porrigit exiguos globulos metallicos. *Sale microcoſmico* ſolvitur eidemque opacitatem impertit: in *Borace* reducitur, ſaltim qua partem.

Ar-

Digitized by Google

Argentum ſulphuratum (minera argenti vitrea) in carbone fuſum haud difficile ſuum mittit mineraliſatorem, adeo ut nitidus ſæpe prodeat globulus, ſi opus eſt, borace depurandus. Præterea argentum præcipitari poteſt addito cupro, ferro vel magneſio.

Si arſenicum ſimul adeſt, (ut in minera argenti rubra,) illud prius ſulphure, uſtulatione lenta fugatur, tandem borace plene heterogeneis liberandum. Initio decrepitat.

Cuprum cum ſulphure & arſenico admixtum argento (minera argenti alba) regulum eodem contaminatum exhibet.

Plumbum ſulphure argentoque foetum (Galena) ſimiliter priore liberatur, quo facto plumbum vel in carbone alternis vicibus fuſum & flatu refrigeratum per tubulum fumans ſenſim diſſipatur, vel in cupella mediante flamma ab argento ſeparatur. E galena argentum plumbo hactenus diſtincte præcipitare non potui, ſed tota maſſa prodiit malleo obediens. Idem cum ſtanno accidit, ſed maſſa magis friabilis fuit.

§. XXV.

Hydrargyrum.

In carbone hoc metallum purum modico igne avolat. Si fixa heterogenea inſunt, hæc reſtant.

Digitized by Google

Idem *calcinatum* facile reducitur & diſſipatur. Fluxus cum efferveſcentia ſuſcipiunt, ſed cito mox omne abigitur.

Non dum mihi examinare licuit per naturam *acidis mineraliſatum*, ſed hoc ſine dubio volatile eſt. *Sulphure gravidatum* in carbone liqueſcit, cæruleam monſtrat flammam, fumat & ſenſim evaneſcit, ſi autem cinnabaris, in cupro nitido, tubo exponitur, globuli mercuriales circumcirca adfiguntur.

§. XXV.

Plumbum.

Regulinum & calcinatum.

Quum ignobilia metalla facile calcinentur, utramque formam ſimul conſiderare juvat.

Plumbum mox fluit nitidum, intenſiore igne ebullit & fumat, unde in carbone nimbus oritur flavus. Fluxibus flavedinem ægre viſibilem communicat, & uberiore additione globulus ſub refrigeratione opacitatem contrahit albidam, plus minus perfectam. Solutum cupro non præcipitatur. Ex acidis alio ordine metalla deturbant, quam e ſulphure.

Mineraliſatum.

Quod *acidum* fovet *aëreum* primo flammæ attactu rubeſcit, ulteriore igne fluit & in numeroſos reducitur globulos, perquam exiguos. *Acido phoſphori* adunatum funditur & globum præbet opacum, ſed non re-

du-

ducitur. Cum fluxibus ſe gerunt fere uti calx plumbi.

Plumbum *ſulphuratum* (Galena) facile liqueſcit & ſenſim volatili ſpoliatum diſtinctum porrigit regulum, niſi ferro nimis onuſtum. Ferro & cupro præcipitari poteſt.

§ XXVI.

Cuprum.

Regulinum & calcinatum.

Micula hujus metalli, ſolidi vel foliati, rubineum non numquam procreat fluxuum colorem, præſertim ſtanno vel turpetho minerali adjuta, (§. XII). Paullo magis cupri vel melius calcinati, globulum exhibet viridem perlucidum, cujus tamen tinctus refrigeratione fit debilior, immo etiam in cæruleum vergens. Diutina fuſione cum borace in carbone (vix in cochleari), omnis tandem perit color, nitro vix iterum provocandus, in ſale tamen microcoſmico pertinaciter reſtat. Si copioſius quidquam additur calcis vel metalli (ſub fuſione calcinandi) ſub refrigeratione fit opacus ruber, quamvis fuſus perlucidus vireſcat; adhuc majori doſi etiam ſub fuſione opacitatem & ſub refrigeratione nitorem contrahit metallicum. Cupri adeo debilia veſtigia, ut vix fluxum tingant, in fruſtulo ferri nitidi immiſſo ſub forti fuſione viſibilem præcipitant pelliculam, & globulus viciſſim ferri nanciſcitur colorem. Hoc modo pauperrima inquinamenta cuprea innoteſcunt.

Glo-

Digitized by Google

Globulus e cupro vireſcens in cochleari cum fruſtulo ſtanni fuſus usque dum colorem exuat, præbet ſtanni ſphærulam ex immixto cupro & admodum duram & fragilem. Præcipitatum heic totam maſſam fuſam permeat, non hæret in ſuperficie.

Cobaltum cupri calcem fluxu ſolutam in cochleari præcipitat metalliformem, & ſuum vitro impertit colorem, quod niccolo præſtari nequit. Zincum itidem præcipitat, ſeorſim & raro in propria ſuperficie, quum fuſio ejusdem evitari nequeat.

Mineraliſatum.

Cuprum *acido* gravidatum *aëreo* primo flammæ attactu nigreſcit, in cochleari funditur, in carbone autem reducitur pars inferior, quæ ſuſtentaculum ignitum tangit.

Uberiore foetum *acido muriatico* flammam tingit (§. XIV), ſed parca dotatum hoc modo nulla ſui ſigna exhibet. Sic egregiæ cryſtalli Saxoniæ, cubicæ & ſaturate virides flammam non inficiunt, ſali microcoſmico viriditatem impertiunt perlucidam, opacam vero rubedinem attingere non potui, etſi hæc in globulo boracino haud difficulter iisdem provocetur.

Cuprum ſimpliciter *ſulphuratum* (Minera cupri cinerea) rite lenteque exteriore flamma uſtulatum, tandem fundendo regulum porrigit, plerumque cruſta ſulphurata circum-

Digitized by Google

cumdatum. Cum borace maſſa uſtulata regulum citius ſecernit.

Ubi ferrum ineſt, ſed parce, primum uſtuletur granum explorandum, dein borace ſolvatur & immittatur ſtannum, quod cuprum deturbat. Sufficiente calcinatione & fuſione etiam ſine præcipitante obtinetur regulus, niſi admodum pauper ſit minera.

Quando pyrites cuprum continet $\frac{1}{100}$ ponderis parte levius, hiſce tamen parvis tentaminibus ejusdem præſentia denudari poteſt. Granum magnitudine ſeminis lini uſtulatur, ſed non ita, ut omne abigatur ſulphur. Dein borace bene ſolvatur, filum nitidum ferri addatur & fuſio continuetur, donec ſuperficies refrigerata nitorem amittat. Tantum boracis requiritur, ut globulus magnitudinem ſeminis cannabini nanciſcatur. Fluiditas admodum tarda nocet, & tenuitate juſta majore præcipitatio retardatur, pauxillo calcis corrigenda. Incommoda adfert nimia calcinatio: globulus fit tardus, paullum expanditur, regeſcit nodoſus, carbonem fervens corrodit, ferrum devoratur & cuprum non decidit diſtinctum. Hoc vitium portiuncula mineræ crudæ addita emendatur.

Si globulus rite ad præſcriptum fuſus eſt, mox, ceſſante flamma, in aquam frigidam demittatur, ſubita refrigeratione frangendus. Si contentum cupreum infra $\frac{1}{100}$ deſcendit

alterum extremum fili hoc tantum metallo obductum reperitur, quod alias totum cupro obvolvitur.

Habet & aliam methodum Cl. J. G. Gahn, qui cupri mineras peculiari adcuratione ſcrutatus eſt, qua debiliſſima veſtigia detegit. Granum nimirum mineræ, calcinando probe ſulphure liberatum, flammæ, ſubito per vices flatu pulſæ, exponitur, & iisdem momentis fulgor cupreus apparet in ſuperficie, quæ alias nigra eſt, eo citius provocandus, quo pauperies major.

Pyrites cupreus ſub uſtulatione flammam viridi tingit.

§. XXVII.
Ferrum.

Regulinum & calcinatum.

Ferrum cuſum calcinatur, vix vero fundi poteſt, at fuſum liqueſcit.

Neque cuſum ope boracis eſt fundendum: in ſale microcoſmico fluit, ſed fragilitatem adquirit.

Ferrum *calcinatum* in carbone candeſcentia magneti fit obſequioſum. In cochleari funditur.

Fluxus hoc metallo vireſcunt, ſed quo deficit magis phlogiſton eo intenſius ex fuſco flavent. Sub refrigeratione multum debilitatur tinctus, immo debilis omnino evane-

ne-

Digitized by Google

neſcit. Nimia ſaturatione globulus fit niger, opacus.

Mineraliſatum.

Pyrites *ſulphureus* in globulum fuſione cogi poteſt, quem initio cærulea lambit flammula, ſed quum ipſum metallum facillime calcinetur & in ſcorias abeat nigras, nec per ſe, nec in fluxibus regulum exhibet. Uſtulatione rufeſcit.

§. XXVIII.
Stannum.

Regulinum & calcinatum.

Stannum facillime liqueſcit & calcinatur.

Fluxus parce *calcem* ſolvunt & ſaturati lacteam contrahunt opacitatem. Veſtigia hujus metalli perquam exigua, fluxuque quodam ſoluta, in ferro diſtincte præcipitari poſſunt.

Minera *ſtanni cryſtalliſata* in carbone igne torta ſuum præbet metallum reductum.

§. XXIX.
Viſmutum.

Regulinum & calcinatum.

Metallum fere inſtar plumbi ſe gerit. Calx in carbone reducitur, in cochleari funditur.

Calx ſale microcoſmico ſoluta globulum ex fuſco flavum præbet, ſub refrigeratione magis palleſcens, ſimulque paullum perluci-

Digitized by Google

ditatis amittens. Nimio opacitas perfecta adquiritur.

Similiter cum Borace in cochleari obtinetur maſſa, ſed in carbone griſea, bullulis vix liberanda. Sub fuſione fumat vitrum & nimbum circumcirca efficit.

Vismutum cupro ferroque facile præcipitatur.

Mineraliſatum.

Vismutum *ſulphuratum* facillime funditur, cæruleam monſtrat flammam, ſulphur olentem. Additum Cobaltum ope ſulphuris globulum intrat, ſed mox intumeſcit in ſcoriam loculamentis diſtinctis diviſam, quæ igne ulterius torta globulos viſmuticos exſudat.

Vismutum ſulphuratum addita borace diſtincte præcipitari poteſt ferro vel magneſio.

§. XXX.
Niccolum.

Regulinum & calcinatum.

Regulus fuſus calcinatur quidem, ſed ſegnius quam alia metalla.

Calx fluxibus hyacinthinum impertit colorem, qui ſub refrigeratione flaveſcit & diutino igne fugari poteſt. Si ferri ochra contaminata eſt calx niccolina, illa primum ſolvitur. In ferro, immo etiam in cupro præcipitatur Niccolum ſolutum: luculentiſſimum documentum, quod illis ortum minime debeat.

Mineraliſatum.

Niccolum *ſulphuratum* nullibi ſine ferro &

Digitized by Google

& arſenico inventum eſt. Uſtulando fundendoque cum Borace regulus obtinetur, ſed adhuc peregrinis metallis inquinatus.

§. XXXI.
Arſenicum.

Regulinum & calcinatum.

Regulus ſubitaneo igne accenditur & non tantum in carbone fumum album deponit, ſed etiam copioſum in vicinia ſpargit, alliaceo odore. *Calx* fumat, ſed ardere nequit.

Justa doſi fluxus flaveſcunt; opacitatem recuſant & diutino igne volatile additamentum fugatur. Ferrum & cuprum præcipitant ſemimetallum ſub forma metallica, quod aurum non valet.

Mineraliſatum.

Arsenicum *flavum* liqueſcit, fumat, totumque avolat: exteriore flamma ita calefactum, ut nec liqueat, nec fumet, rufeſcit, iterum ſub refrigeratione flaveſcens: ſi tantum colliqueſcere incipit rubrum adquirit colorem in frigore perſiſtentem. *Riſigallum* facilius liqueſcit, & præterea totum etiam diſſipatur.

§. XXXII.
Cobaltum.

Regulinum & calcinatum.

Regulus funditur & cum borace qua partem depurari poteſt, nam ferrum primum

Digitized by Google

calcinatur & ſuſcipitur. Minima calcis portiuncula fluxus cæruleo intenſe tingit, quod tamen radiis refractis viſum apparet violaceum. Hic color in igne eſt pertinaciſſimus. E globulo cæruleo in ferro præcipitatur cobaltum, non autem in cupro.

Calx ferri cobaltinæ immixta in fluxu prior ſolvitur.

Mineraliſatum.

Cobaltum *ſulphuris* tertiam circiter ſui ponderis partem fuſione ſuſcipit, ſed dein adeo refractariam induit naturam, ut ægerrime fluiditatem adquirat. Ferrum, cuprum, variaque alia metalla cobaltum præcipitant.

Minera *vulgaris* uſtulatione & fuſione in Borace regulum præbet, ſed impurum.

Cobaltum *viride*, quod hactenus examinavi, ſalem microcoſmicum cæruleo quidem tingit, ſed ſimul maculas oſtendit rubras, cupri indicia.

§. XXXIII.

Zincum.

Regulinum & calcinatum.

Zincum fuſum accenditur calcem lanuginoſam albam evomens, quæ cito elegantiſſimam e viridi cæruleſcentem flammam ſuffocat, ſi autem lanugine memorata incluſus nucleus regulinus nihilo minus igne torquetur, denuo accenditur per vices, ſed diſſiliens & quaſi explodens.

Boraci inditus ſpumeſcentiam excitat, initio flammam tingit, continue minuitur & flux-

fluxus in carbone expanditur. At in ſale microcoſmico fuſo non tantum ſpumam procreat, ſed cum crepitu plures evomit flammulas, inſtar igniculorum feſtivalium: nimio æſtu explodit particulas ignitas evibrans.

Calx alba in carbone flammæ expoſita luteum induit nitorem, qui ceſſante flamma evaneſcit. Fixa reſtat & refractaria. Fluxus vix tinguntur, ſed fuſione ſaturati ſub refrigeratione fiunt opaci, albi. Circa globulos in carbone nimbi oriuntur ejusdem indolis, ac calx metallica.

Zincum ſolutum nullo alio dejicitur metallo.

Mineraliſatum.

Quod *acidum aëreum* fovet inſtar calcis Zincinæ ſe gerit.

In *Pſevdogalenis* ope ferri ſulphur adeſt. Hæ in carbone ſulphur ſpirant plerumque, funduntur & flammam plus minus tingunt, nimbum circumcirca deponentes. Fluxus ſolvunt matrice privatas, martiali inquinamento inficiuntur & ſaturatione opacitatem adquirunt albidam, fuſcam vel nigram pro compoſitionis varietate.

§. XXXIV.
Antimonium.

Regulinum & calcinatum.

Regulus in carbone fuſus ignitusque elegans præbet ſpectaculum, ſi ſubito flumen aëreum ſiſtitur, fumus enim albus copioſe in aëre tranquillo rectus ſurgit, ſed interea cir-

Digitized by Google

ca globum inferior pars refrigeratione condenſatur in ſpicula cryſtallina, illis analoga, quæ flores argentini vocari ſolent.

Calx hyacinthino fluxus inficit colore, ſed ſub fuſione fumat & facile fugatur, præſertim in carbone. Nimbus tamen etiam in carbone deponitur.

Solutum metallum ferro & cupro præcipitari poteſt, non autem auro.

Minetaliſatum.

Antimonium crudum in carbone liqueſcit, diffluit, fumat, penetrat & tandem penitus evaneſcit, præter nimbum circumcirca depoſitum.

§. XXXV.

Magneſium.

Regulinum & calcinatum.

Regulus flamma vix cogitur, nam exilis particula ſine mora calcinatur, & major ſatis calefieri nequit.

Calx *nigra* fluxibus e cæruleo rubrum colorem impertit. Tinctus boracis magis flaveſcit, niſi probe ſaturatus. Color interiore flamma ſenſim omnino fugari poteſt, molecula nitri vel exteriore ſola revocandus. Hæ viciſſitudines pro lubitu alternant. Ratio alibi explicatur.

Mineraliſatum.

Acido aëreo gravidatum albido gaudet colore, qui ignitione mox cum nigro commutatur. Alioquin hoc eadem ſolutionis phænomena monſtrat, ac calx nigra.

§. XXXVI.

Digitized by Google

§. XXXVI.
Concluſio.

Ex allatis ſatis ſuperque conſtare opinor, Tubum ferruminatorium perquam utile, immo neceſſarium eſſe inſtrumentum chemicum. Scilicet multifaria quotidie negliguntur experimenta 1:o quia furnos, amplumque vaſorum apparatum requirunt, horum tamen haud exiguus numerus, mediante ſuppellectile jam deſcripta, quæ ſemper ſine incommodo adeſſe poteſt, facile peraguntur. 2:o defectu temporis, examini via ordinaria inſtituendo neceſſarii, at tentamina in præcedentibus memorata paucis ſæpe minutis abſolvuntur. 3:o Conſveta methodus juſtam poſtulat materiæ explorandæ quantitatem, quod rariorum & pretioſorum examini remoram objicit, ſed tubo noſtro non niſi micula opus eſt.

At commoda enumerata quamvis magni ſint momenti, in eo tamen deficiunt, quod proportiones non determinent vel imperfecte indicent, ideoque majoribus tentaminibus non ſunt præferenda, niſi vel temporis ratio, vel res circumſtantes alia prohibeant. Ceterum prius quæritur quid materia exploranda contineat, quam quantum. Plurium quoque annorum experientia edoctus novi, parvis hiſce intelligenti veras ſuggeri methodos, quibus majora ſunt inſtituenda. Habent tamen præ illis, quæ in crucibulo peraguntur, etiam alias prærogativas, quarum nonnullas memorandas putamus. Phænomena heic ab initio ad finem contemplari licet, quod operationum ſeriem & cauſas egregie illuſtrat (§§. XVI, XXX - XXXV). Experimenta in crucibulis non raro fallunt, nam ipſa vaſculi materia corroditur. Calcem vel magneſiam cum alkali fixo colliquefactas ſolutionis more unitas credimus, ſed præter ſiliceum, quaſi rapina immixtum, globulus in cochleari bene fuſus ſua perluciditate maximam partem non niſi mechanice immixtam eſſe luculenter cernere permittit (§. XVI). Ignis gradus intenſiſſimus heic paucis momentis adquiritur, qui pluribus horis vix obtinetur in crucibulo (§. XIII, XXIII).

Hæc Tubo noſtro commendando ſufficere poſſunt: manus operi admota quotidie novam ſibi parabit menſem.

Digitized by Google

Index paragraphorum.

§. I. Introitus, *pag.* 455.
§. II. Figura inſtrumenti, *pag.* 456.
§. III. Quomodo inflandus tubus, *pag.* 457.
§. IV. Flamma idonea, *pag.* 458.
§. V. Suſtentacula, *pag.* 459.
§. VI. Fluxus idonei, *pag.* 459.
§. VII. Notanda in quovis examine, *pag.* 461.
§. VIII. Quatuor foſſilium claſſes, *pag.* 462.
§. IX. Diverſa ſalium genera, *pag.* 464.
§. X. Acida, *pag.* 464.
§. XI. Alkalia, *pag.* 466.
§. XII. Sales neutrales, *pag.* 466.
§. XIII. Sales medii terreſtres, *pag.* 468.
§. XIV. Sales medii metallici, *pag.* 469.
§. XV. Terrarum diverſa indoles, *pag.* 471.
§. XVI. Habitus Terrarum primitivarum, *pag.* 472.
§. XVII. Terræ derivativæ, *pag.* 475.
§. XVIII. Diverſa Phlogiſticorum indoles, *pag.* 481.
§. XIX. Phlogiſticorum in igne habitus, *pag.* 482.
§. XX. Diverſa metallorum forma, *pag.* 484.
§. XXI. Metallorum varius in igne habitus, *pag.* 484
§. XXII. Aurum, 488.
§. XXIII. Platina, *pag.* 491.
§. XXIV. Argentum, *pag.* 491.
§. XXV. Hydrargyrum, *pag.* 493.
§. XXV. Plumbum, *pag.* 494.
§. XXVI. Cuprum, *pag.* 495.
§. XXVII. Ferrum, *pag.* 498.
§. XXVIII. Stannum, *pag.* 499.
§. XXIX. Viſmutum, *pag.* 499.
§. XXX. Niccolum, *pag.* 500.
§. XXXI. Arſenicum, *pag.* 501.
§. XXXII. Cobaltum, *pag.* 501.
§. XXXIII. Zincum, *pag.* 502.
§. XXXIV. Antimonium, *pag.* 503.
§. XXXV. Magneſium, *pag.* 504.
§. XXXVI. Concluſio, *pag.* 505.

Digitized by Google

Index

Numeri paginas indicant.

Acidum aëreum mineraliſat plumbum 426, 494; cuprum 429, 496; Zincum 449.
Acidum arſenici 294, 295; cupro unitum ſolvitur alkali vol. cyaneum 297; cobaltum mineraliſat 446.
Acidum fluoris ſiliceo contaminatur 32.
Acidum muriaticum mineraliſat argentum 420; hydrargyrum 423; cuprum 431.
Acidum nitroſum fluida elaſtica aëriformia gignit 367, 373.
Acidum phosphori Plumbum mineraliſat 426, 494.
Acidum vitriolicum mineraliſat cuprum 431; ferrum 434; cobaltum 445; zincum 327, 449.
Adamas habitus in igne 77, 112.
Aër e pulvere pyrio elicitus 162; ex auro fulminante 144; e minera ferri alba 194; e metallis 352; e calcibus metallicis 353; alkalinus 359; bonus, vulgo dephlogiſticatus 361, 366, 367; hepaticus 240 · 345; inflammabilis 370; muriaticus 358; nitroſus 357; vitiatus vulgo phlogiſticatus 366; vitriolicus 357.
Alkali phlogiſticati præparatio 407.
Antimonium nativum etiam extra Sveciam inventum 450.
Argentum nativum antimonio mixtum 415.
Argentum ſalitum ſine jactura reductum 421.
Atramentum ſympatheticum 305.
Borace in carbone cuprum ſalitum melius detegitur, quam ſale microcoſmico 496.
Butyrum arſenici non obtinetur ex arſenico albo cum Mercurio ſublimato 290; acido ſalis tarde ſolvitur 300.
Calcinatio metallorum nobilium & præſertim auri 374.
Cinnabaris aqua regis ſolvitur 422.
Cobaltum arſenicatum 446; viride 447; acido vitriolico contaminatum 445.
Cryſtalli quartſoſæ artificiales 33.
Cuprum aëratum 429; ſalitum 431, 496; vitriolatum 431.
Docimaſia ſicca incommoda 401.

Digitized by Google

Electricæ ſcintillæ aërem bonum calcinant 364: confer, additamentum pag. 509.
Ferrum nativum, 432.
Flamma aërem bonum minuit, non depravat 361; cupro ſalito egregie tingitur 471.
Flores argentini in carbone parati 503.
Fluidorum aëriformium geneſis 354 - 372.
Fluxus pro eliquando ferro 195.
Forma cryſtallina ſchoerlacea 3, 108; granatica 3, 106; hyacinthica 4; turmalini 6, 120 - 124; dodecaëdrica 7; dentis ſuilli 4; cruciformes 7; muriæ 11, 20; argenti cornei 11; vitri 17; arſenici 19; gemmarum 102, 103.
Gemma 101.
Granatus 105.
Gypſum in carbone fuſibile 468; fluorem mineralem ſolvit 480.
Hornblende 107, 477, 480.
Lapis ponderoſus 475.
Liquor vini probatorius 306.
Liquor ſilicum 27, 35 - 38.
Magneſium novum ſemimetallum 200 - 224; ſalitum 453.
Metalla acido proprio & phlogiſto conſtare videntur 287; ſub ſolutione calcinantur 354.
Mineræ ferri albæ non fovent acidum ſalis 200.
Mineræ aurifera Nagyagenſis 413.
Mineraliſatio quid 276.
Molybdæna 483.
Niccolum, num diſtinctum metallum 258.
Opali igniculus 67.
Platina alkali vegetabili & volatili citius præcipitatur, quam minerali 173; fuſione depuranda 178; num depurata ferro inquinetur 181.
Plumbum aëratum 426; phosphoratum 426, 494.
Plumbago 483.
Pondera præcipitatorum metallicorum 391.
Pſilothrum Turcicum 305.

Digitized by Google

Regulus arſenici quomodo comparandus 443.
Reſpiratio, num phlogiſton auferat vel adferat 464. 366.

Sal ſuccini genuinus 427.
Schoerlus 107.
Solutionum metallicarum colores 353, 377.
Stannum calcinatum ægerrime menſtruis ſuſcipitur 354,436.

Terra ſilicea acido fluoris ſolvitur 33; num acidis mineralibus 36; geneſis 39-47; aqua ſolubilis 48.

Vitrum rubineum quomodo in carbone parandum 488.

Zeolithus 109.
Zincum aëratum 318, 325, 449; vitriolatum 327; num via ſicca totum e mineris extrahi queat 449; in ſale microcoſmico egregium præbet ſpectaculum 315.

Addenda.

Pag. 364, lin. 14. ſ. Sed hoc phlogiſton, ni fallor, aëri bono qua partem extorquetur, nam ſcintillæ electricæ aërem nitroſum bono diminuendo ineptum faciunt, quod dephlogiſticando fieri videtur. At aër bonus inflammabili plus minus ſpoliatus partim acidi aërei, partim vitiati naturam induere poteſt. Hanc conjecturam idoneis experimentis explorare conabor.

Delenda.

114 -	3 d.	deleatur:	non
202 -	8 d.	-	ta
361 -	20 d.	-	nec ſcintillæ electricæ.

Corrigenda notabiliora.

7 -	6 ſ.	legatur	præditæ	pro	prædiri
21 -	3 d.	-	duo vel quatnor	-	quatuor.
- .	4 d.	-	tetraëdra irregularia		traëdra
56 -	8 ſ.	-	efficacius	-	efficacior
59 -	5 ſ.	-	igni	-	igne
75 -	18 d.	-	condende	-	cedendo

Pag.

Pag. 102	lin. 8 d.	legatur	*m*)		pro	*l*)
104	- 6 d.	-	claritate	-		claritare
-	- 10 ſ.	-	rubens	-		rubus
107	- 8 d.	-	Horblende	-		Herblende
108	- 12 d.	-	-	-		-
111	- 7 d.	-	quorum	-		quarum
143	- 15 d.	-	catione	-		caſione
147	- 4 ſ.	-	detonare	-		detonere
154	- 13 ſ.	-	concludimus	-		concludinus
179	- 3 ſ.	-	potuerit	-		potuit
183	- 9 ſ.	-	gaudium	-		gradium
184	- 14 ſ.	-	penus	-		penu.
185	- 4 ſ.	-	incultaque	-		inculque
204	- 4 d.	-	dederunt	-		dedit
-	- 4 ſ.	-	comminui	-		communi
225	- 8 ſ.	-	fixi	-		fixo
245	- 5 d.	-	conſumtionem	-		conſumationem
246	- 2 d.	-	*ni*	-		*no*
248	- 13 d.	-	ſi	-		ſi,
261	- 5 d.	-	Varios	-		Varii
314	- 11 ſ.	-	*x*)	-		*t*)
-	- 1 ſ.	-	*x*)	-		*u*)
-	- 2 ſ.	-	*u*)	-		*t*)
327	- 13 d.	-	Comparationis	-		Compationis
334	- 16 d.	-	co	-		ce
344	- 3 ſ.	-	ſeparatur	-		ſeperatur
374	- 8 d.	-	adunatam	-		adunutam
380	- 7 ſ.	-	vitriolata vel ſalita	-		ſalita
383	- 11 d.	-	pronum	-		ponum
384	- 4,5 d.	-	hydrargyro, hydrargyrum argento	-		argento, argentum hydrargyro.

In primo volumine nonnulla nuper
obſervavi corrigenda.

102	- 17 d.	-	nigreſcens	-	albo flaveſcens
135	: 5 ſ.	-	15	-	30
153	- 17 d.	-	318	-	390

d. deorſum, ſ. ſurſum numerandum denotat.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google